Digitized by Google





Annales
3VA



Digitized by Google

Digitized by Google

ANNALES

DE

L'INDUSTRIE NATIONALE

ET ÉTRANGÈRE,

OU

MERCURE TECHNOLOGIQUE.

Nos. 37, 38 ET 39.

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

Digitized by Google

IMPRIMERIE DE FAIN, PLACE DE L'ODÉON.

Digitized by Google

ANNALES
DE
L'INDUSTRIE NATIONALE
ET ÉTRANGÈRE,
OU
MERCURE TECHNOLOGIQUE;

RECUEIL DE MÉMOIRES SUR LES ARTS ET MÉTIERS, LES MANUFACTURES, LE COMMERCE, L'INDUSTRIE, L'AGRICULTURE, LES HÔPITAUX, etc.

RENFERMANT

LA DESCRIPTION DES MUSÉES DES PRODUITS DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

DÉDIÉ AU ROI.

Par L.-Séb. Le Normand, Professeur de Technologie et des Sciences physico-chimiques appliquées aux Arts;

Et J.-G.-V. de Moléon, Ingénieur des domaines et forêts de la Couronne, ancien élève de l'École Polytechnique, chevalier de la Légion-d'Honneur;

Membres de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, de la Société Royale Académique des sciences de Paris, et de plusieurs autres sociétés savantes nationales et étrangères.

L'industrie des peuples et la prospérité des manufactures sont la richesse la plus sûre d'un état. (Colbert.)

TOME NEUVIÈME.

A PARIS,
CHEZ BACHELIER, LIBRAIRE-ÉDITEUR,
SUCCESSEUR DE Mme. Ve. COURCIER,
QUAI DES AUGUSTINS, No. 55.

1823.



Digitized by Google

Digitized by Google

ANNALES

DE

L'INDUSTRIE NATIONALE

ET ÉTRANGÈRE.

MÉMOIRE

SUR LA FABRIQUE D'ACIER NATUREL DE MM. BERNADAC, PÈRE ET FILS.

La fabrication de l'acier est trop importante pour nos manufactures, pour que nous ne nous fassions pas un devoir de mettre sous les yeux de nos lecteurs tout ce qui vient à notre connaissance sur un objet aussi intéressant pour notre industrie, et qui tend à la soustraire au tribut onéreux qu'elle paie à l'étranger.

Au moment de l'exposition de 1819, MM. *Bernadac*, père et fils, maîtres de forges de Sahorre, arrondissement de Prades, département des Pyrénées-Orientales, avaient entrepris de fabriquer de l'acier naturel. Leurs produits n'étaient pas encore assez parfaits pour

Digitized by Google

s présenter au concours. Ils ont, depuis, per-
ctionné leurs procédés, et, en juin 1820, ils
résentèrent à la Société d'agriculture, arts et
ommerce de Perpignan, quelques échantil-
ns d'*acier naturel* provenant de leur forge,
plusieurs limes grosses et moyennes faites
vec le même acier. Ils joignirent à cet envoi
n mémoire dans lequel ils développent les
oyens et les procédés dont ils font usage.

L'acier qu'ils fabriquent est de l'acier natu-
el, obtenu immédiatement de la fusion du
inerai de fer dans les forges dites *à la Cata-
ne*.

Le minerai qu'ils emploient est extrait de la
ine d'Aïtua, qu'ils ont rouverte il y a peu d'an-
ées, et qui paraît avoir été autrefois exploitée
ar les Romains, si l'on en juge par quelques
èces de monnaie qui ont été trouvées dans
s anciennes galeries, et qui sont au coin de
ucius Verus. Ce minerai, connu sous le nom
fer spathique, tombe en poussière lorsqu'il a
é exposé à l'air pendant quelque temps, et
a pas besoin d'être torréfié avant d'être
ndu : il rend 28 à 30 pour 100.

Le charbon que l'on consomme dans les for-
s de Sahorre provient d'une forêt voisine si-
ée sur le revers septentrional des Pyrénées,
ntenant 6,000 hectares de bois et de pacages.

Les usines sont sur le ruisseau de *la Roja*,



Digitized by Google

qui prend sa source au pied du Canigou, et consistent en cinq ateliers différens, qui sont disposés en échelons les uns au-dessus des autres, pour mettre à profit une chute d'eau de 27 mètres de hauteur. Les trompes qui fournissent l'air aux différentes forges ont été construites conformément à un modèle que possède depuis long-temps le Conservatoire des arts et métiers; elles sont munies d'une éprouvette ou *pèse-vent*, et produisent un jet d'air dont on règle la force à volonté.

Le foyer dans lequel on traite le minerai a la forme et les dimensions des foyers usités dans les Pyrénées et dans l'ancien comté de Foix, et qui sont connus sous le nom de *forges catalanes*. On s'y sert du quart de cercle ou niveau de pente, tant recommandé par *Lapeyrouse* et par *Vergnies de Bouchère*, pour donner à la tuyère l'inclinaison convenable, et on conduit l'opération du fondage de manière à obtenir la plus grande quantité possible d'acier, et la plus petite quantité de fer.

L'on ne peut point se dissimuler que dans les petits foyers des forges catalanes le massé est en contact continuel avec le charbon, et qu'on peut obtenir par cette méthode d'aussi bon *acier naturel* que par les autres méthodes usitées ailleurs. Le point important est d'employer des minerais purs et de bonne qualité; ceux

Digitized by Google

qu'on extrait de la plupart des mines des Pyrénées sont propres à donner de l'acier par leur fusion immédiate, et il n'est pas douteux qu'en apportant dans cette fabrication, comme le font MM. *Bernadac*, tous les soins d'une pratique éclairée par une saine théorie, on obtiendra des aciers qui pourront remplacer avantageusement ceux qu'on tire dé l'Allemagne, et qu'on emploie pour faire de grosses limes, des ressorts de voitures, et les gros ouvrages de taillanderie et de coutellerie. MM. *Bernadac* sont parvenus à fabriquer annuellement, dans chaque forge catalane, 1,500 quintaux métriques d'acier naturel, qu'ils peuvent livrer au commerce à 1 fr. 25 cent. le kilogramme.

En 1821, ces maîtres de forges présentèrent à la Société d'encouragement des aciers et des limes de leurs usines de Sahorre; voici le résultat des expériences auxquelles la commission chargée de l'examen de ces produits, les avait soumis.

Ces expériences, dit le rapporteur (M. Baillet), ont été faites dans les ateliers de mécanique de la Monnaie, par les soins particuliers de M. *Saulnier*. Les échantillons d'acier et de limes envoyés par MM. *Bernadac* consistaient: 1°. en deux barreaux d'acier, forgés au martinet; 2°. en plusieurs limes de différentes dimensions, marquées B, fabriquées à Sahorre,

Digitized by Google

et trempées en paquet; 3°. en plusieurs autres limes faites à Paris par *Rivaux*, avec l'acier de Sahorre, et trempées aussi en paquet; 4°. enfin, en une lime triangulaire ou tiers-point, faite à Paris avec le même acier, et trempée *à la flamme*, ou sans cément.

A. Des barreaux d'acier ayant été cassés ont présenté un grain très-uniforme et aussi égal qu'on peut le désirer dans l'acier naturel.

B. L'un de ces barreaux a été doublé et soudé sur lui-même avec facilité; on en a fait une lime *plate à main*, qui a été employée successivement sur le cuivre, sur le fer et sur la fonte : elle a très-bien résisté, et peut encore servir.

C. Le second barreau a été divisé en deux parties : l'une a servi à faire un burin qu'on a employé avec succès sur la fonte; l'autre s'est très-bien soudée sur le fer; on en a fait un ciseau à bois qui a conservé son tranchant, quoiqu'on l'ait employé à couper du bois dur perpendiculairement à son fil.

D. Les limes marquées B, de différentes formes et dimensions, étaient en partie voilées et de figures peu régulières. Une de ces limes, *plate à main*, de 15 centimètres, a été jugée assez bonne; un *tiers-point*, à la même marque, a résisté assez long-temps sur une pièce partie en fer, partie en acier. En général, ces limes

Digitized by Google

avaient l'inconvénient de s'empâter, ce qui a paru provenir de ce que la taille en est trop couchée.

E. Les limes fabriquées par Rivaux avec l'acier de Sahorre sont beaucoup mieux faites. Une de ces limes, de la forme dite *carrelette d'Allemagne*, de deux ou trois au paquet, a été trouvée bonne; une autre, dite *plate à main*, de 16 centimètres, a été jugée très-bonne; une autre *plate à main*, douce, de 13 centimètres, a aussi été reconnue de bonne qualité.

F. Enfin, le *tiers-point* à grain fin, qui est désigné comme ayant été trempé à la flamme ou sans cément, a été employé d'abord à limer une scie en acier, et il a fort bien soutenu cette épreuve. Il a réussi ensuite à limer une pièce partie en fer, partie en acier; il a long-temps résisté à ce travail sans s'altérer sensiblement.

La commission a conclu 1°. que, d'après ces essais, la fabrication des aciers naturels de Sahorre méritait d'être encouragée; 2°. que ces aciers que MM. *Bernadac* destinent à faire de grosses limes et des ouvrages de serrurerie et de taillanderie, sera très-propre à cet usage; mais qu'il importe qu'ils se procurent d'habiles ouvriers pour tailler et tremper les limes.

La Société d'encouragement a approuvé ces

Digitized by Google

conclusions dans sa séance du 21 mars 1821.

Ces manufacturiers, désireux de porter dans leur fabrication toute la perfection dont ils pouvaient être capables, mirent à profit les conseils qu'ils reçurent de la commission dont nous venons de rapporter les essais, et firent de nouveaux efforts. Un an après environ, ils présentèrent à la Société d'agriculture, arts et commerce de Perpignan, de nouveaux échantillons qui furent examinés avec soin par une commission nommée dans le sein de cette Société. Cette commission, formée de MM. *A. Guiraud*, *Jaubert de Passa* et *Gazaniola*, le 2 avril 1822, s'exprima en ces termes, par l'organe de M. *Gazaniola*, rapporteur :

« Il y a deux ans que MM. *Bernadac*, père et fils, envoyèrent à la Société quelques limes et quelques barreaux d'acier fabriqués à leur usine de Sahorre. Ils voulaient, en vous offrant cet hommage, vous mettre à même d'examiner les produits de leur industrie naissante. Le rapport de la commission, que vous nommâtes à cet effet, ne vous déguisa point quelques légères imperfections inséparables d'un premier essai ; mais elle n'hésita point à vous assurer que, d'après le zèle actif et l'intelligence dont ces messieurs avaient fait preuve, ils ne tarderaient pas à donner à leur fabrication tous les perfectionnemens dont elle était

Digitized by Google

susceptible. Vos suffrages produisirent de nouveaux efforts ; des échantillons supérieurs à ceux qui vous avaient été offerts en 1820, furent présentés en 1821 à la Société d'encouragement de Paris : le rapport dont ils furent le sujet prouva que vos espérances n'avaient point été trompées, et les éloges mérités que reçurent, de cette savante Société, nos industrieux fabricans, ne firent qu'aiguillonner leur génie, qu'enflammer leur zèle. Les expériences se multiplièrent à Sahorre, et à force de tâtonnemens dirigés avec art, et d'observations faites avec soin, les propriétaires de cet établissement sont parvenus à découvrir que, pour obtenir la conversion constante et complète du minerai en acier, il fallait changer les dimensions du creuset, incliner le contrevent, augmenter de 6 à 7 degrés l'angle d'inclinaison de la tuyère, donner moins de vent, employer une moindre quantité de minerai pulvérisé (appelé grillade), avoir soin de faire couler plus fréquemment le laitier par le trou du chio, et soumettre le massé à un feu plus long-temps continué.

» A toutes ces précautions, que MM. *Bernadac* font observer à Sahorre avec la plus scrupuleuse attention, ils ont ajouté celle d'attirer et d'attacher à leur établissement un affineur, M. Hilger, qui, par les connaissances pratiques

de son art, a parfaitement secondé les vues d'amélioration des propriétaires. Des tentatives suivies pendant deux ans avec une persévérance éclairée, les ont enfin conduits au point de pouvoir offrir des aciers naturels de diverses sortes, auxquels il ne manque aucune des qualités que l'on peut désirer. Ils ont paru tels aux diverses épreuves que votre commission leur a fait de nouveau subir, et les rapports des différens ouvriers qui en ont employé depuis peu ont été entièrement conformes à ce que nous avions appris par nos propres expériences. On en a fabriqué des couteaux à découper, de grands c[illegible]aux de tailleur, des ciseaux, des burins de serrurier; ces instrumens ont répondu à l'idée avantageuse qu'avait conçue de l'acier de Sahorre un appréciateur habile, M. Brochin, ingénieur en chef des mines. Voici comment il s'exprimait le 2 mars 1822, dans le procès-verbal de la visite qu'il fit à l'établissement de MM. *Bernadac*, conjointement avec M. d'Uhart, sous-préfet de l'arrondissement de Prades; sur l'invitation de M. le marquis de Villeneuve, préfet du département:

« Les qualités qui se font remarquer dans » les aciers de Sahorre, et qui les mettent au » pair avec les aciers de la Carinthie et de la » Styrie les plus estimés, sont principalement » l'homogénéité de la pâte, le corps, et l'ab

» sence de toute défectuosité, telles que paillet, » moine, coups, etc. ; l'élasticité des bar- » reaux minces qui se laissent facilement plier et » redresser sans se gercer ; et cet acier si flexi- » ble et si élastique acquiert, par la trempe, » une grande dureté. Il se soude facilement » sur lui-même. Nous devons encore ajouter » ici que l'acier de Sahorre paraît retenir son » carbone avec beaucoup de force, et qu'on » peut le forger long-temps sans qu'il se pâme » ou qu'il perde sensiblement son carbone ; en » quelque nombre que l'on prenne des échan- » tillons de chaque sorte pour les comparer, » on se fatiguerait en vain pour y trouver la » moindre différence. »

« Le même ingénieur ajoute, dans sa conclusion :

« Il n'existe assurément aucun procédé pro- » pre à convertir le minerai de fer en acier, » préférable à celui que l'on pratique si heu- » reusement à Sahorre, sous le double rapport » de la simplicité et de l'économie. Enfin, l'é- » tablissement de MM. *Bernadac* offre la solu- » tion complète d'un problème des plus impor- » tans pour l'industrie française en général, » et pour celle des Pyrénées en particulier. » C'est, sans contredit, un des plus grands pas » qu'on ait fait faire en France à l'art métal- » lurgique. »

Digitized by Google

» Ces passages, extraits du procès verbal dressé par M. Brochin, nous font voir combien sont intéressans, sous les rapports de l'art, les procédés au moyen desquels on convertit directement à Sahorre le minerai en acier. Considérons-les actuellement sous un autre point de vue bien plus important pour nous, celui des avantages qu'ils peuvent procurer à un département où se trouve avec tant d'abondance le minerai propre à fournir de l'acier.

» Il ne faut point douter que si l'établissement de Sahorre prenait tout le développement dont il est susceptible, et que si dans les usines où l'on traite des minerais de même espèce, on adoptait la méthode de MM. *Bernadac*, il ne faut pas douter, dis-je, qu'il n'en résultât un grand accroissement d'industrie et de prospérité pour la partie de nos montagnes où sont situées les forges ; en même-temps qu'une plus grande masse de travail y serait offerte à la classe ouvrière, il y rentrerait une plus grande quantité de numéraire par la vente d'une matière plus précieuse. Pour se convaincre de la vérité de ce que j'avance, il n'y a qu'à comparer les produits différens donnés par la fabrication du fer et par celle de l'acier.

» Une forge à la catalane, comme celle de Sahorre, consomme ordinairement, en six jours, 12,480 kilogrammes de minerai, et

Digitized by Google

fournit environ 4,080 kilogrammes de fer, qui, à 50 centimes chaque, font 2,040 francs. Un creuset à la façon de MM. *Bernadac* consommerait, dans le même temps et avec les mêmes ouvriers, 9,050 kilogrammes de minerai, et rendrait environ 2,880 kilogrammes d'acier brut, qui se réduit, par le double corroyage auquel il est soumis, à 2,400 kilogrammes, dont le prix triple de celui du fer donnera 6,300 francs. A la vérité, le double corroyage emploie 4,800 kilogrammes de houille, qui font sortir du département environ 3,000 fr.; mais en les retranchant des 6,300 francs ci-dessus, nous aurons toujours un reste net de 3,300 francs, c'est-à-dire 1,260 francs de plus que ne donne ce fer. Cet avantage est tout entier pour le pays, mais non pour le fabricant, qui doit payer 60 journées de plus pour le double corroyage; qui doit s'attacher par quelques sacrifices un affineur habile; et faire certaines dépenses de construction et d'entretien.

» Nous pourrions faire observer encore que l'établissement d'aciéries délivrerait le département du tribut assez considérable qu'il paie aux autres parties de la France et même à l'étranger, pour l'acier qu'il consomme; mais ce que nous ne pouvons nous empêcher de faire remarquer ici, c'est qu'en adoptant ce genre d'industrie, une production plus forte serait

Digitized by Google

donnée par une moindre quantité de minerai, et qu'elle exigerait une moindre consommation de charbon de bois, évaluée au sixième de celui qu'on emploie pour la fabrication du fer. On dépense 12,000 kilogrammes de charbon de bois pour produire en six jours 4,080 kilogrammes fer; l'économie serait donc de 2,000 kilogrammes de charbon tous les six jours; elle n'est certainement pas à dédaigner dans un pays où le bois devient de jour en jour une matière plus précieuse.

» Mus par toutes ces considérations, nous n'avons pu qu'applaudir aux démarches que font MM. *Bernadac* pour faire connaître leurs aciers; nous n'avons pu qu'approuver le projet qu'ils nous ont manifesté de les soumettre de nouveau à l'examen de la Société d'Encouragement de Paris. Si les détails que nous avons eu l'honneur de vous présenter peuvent vous faire partager, avec votre commission, l'intérêt qu'un examen attentif lui a inspiré pour la branche d'industrie créée par MM. *Bernadac*, vous regretterez que la faiblesse des moyens à votre disposition ne vous permette de donner que des encouragemens stériles à un établissement qui se recommande à la fois, et par les progrès qu'il a fait faire à la métallurgie, et par les avantages qu'il peut un jour procurer au département et à la France. Mais pleins de

Digitized by Google

confiance dans la protection éclairée que le Gouvernement ne cesse d'accorder aux arts et aux manufactures, et assurés de la bienveillance du magistrat qui veut bien s'associer à vos travaux, vous prierez votre digne président de se rendre l'interprète de vos vœux auprès de S. Exc. le ministre de l'intérieur, d'y joindre ses propres sollicitations, et vous vous estimerez heureux si vous pouvez obtenir, pour des compatriotes industrieux, quelqu'une de ces faveurs utiles qui, distribuées à propos, sont une source de richesses pour l'État, parce qu'elles seules peuvent affranchir le génie inventif des entraves qui l'arrêtent trop souvent dans son généreux essor. Le désir de ne négliger aucun des moyens d'encourager tous les genres d'industrie qui doivent augmenter la prospérité du département, vous fera sans doute accueillir la proposition par laquelle nous terminerons notre rapport; c'est d'admettre, comme membres de la Société, MM. *Bernadac* père et fils, à qui nos usines en fer sont redevables d'une amélioration aussi importante, et qui offrent à votre examen, pour la seconde fois, les produits de leur aciérie. »

MM. *Bernadac*, après avoir reçu de la Société d'agriculture, arts et commerce de Perpignan, des témoignages aussi flatteurs que ceux qu'on vient de lire, ont encore voulu soumettre

Digitized by Google

leurs travaux au Comité consultatif des arts et métiers près le ministère de l'intérieur. Ce Comité, composé des hommes les plus instruits de la Capitale, fit, le 6 août 1822, à S. Exc. le ministre de l'intérieur, le rapport suivant :

« MM. *Bernadac* père et fils, propriétaires des usines de Sahorre, arrondissement de Prades, département des Pyrénées-Orientales, avaient, dans le courant du mois de mars dernier, adressé à S. Exc. le ministre de l'intérieur divers échantillons d'acier naturel, provenant des susdites usines, et ils avaient témoigné le désir que ces aciers fussent soumis à des essais propres à en constater la qualité.

» Le Comité consultatif que S. Exc. avait chargé de cet examen ne trouva pas, ainsi qu'il l'a consigné dans son rapport du 2 mai, que l'origine des échantillons d'acier qui lui étaient soumis fût constatée d'une manière assez régulière, pour qu'il pût en faire légalement l'essai, et donner, à ce sujet, ses observations et son avis.

» S. Exc. ayant approuvé les observations du Comité, M. le préfet des Pyrénées-Orientales fut invité, par une lettre ministérielle, à faire procéder à la fabrication de nouveaux échantillons d'acier, en présence d'une commission nommée à cet effet, qui en dresserait procès verbal authentique.

Digitized by Google

» Conformément à cette disposition, M. le préfet des Pyrénées-Orientales nomma une commission composée de M. le sous-préfet de Prades, du chef de bataillon Simon, et de M. Gazaniola, membre du conseil général du département. Cette commission, s'étant transportée à l'usine de Sahorre, a fait confectionner, en sa présence, de nouveaux échantillons d'acier, qui ont été remis dans une caisse scellée du sceau de la sous-préfecture de Prades, et que M. le préfet a adressée à S. Exc., avec le procès verbal de la commission qui en constate légalement l'origine, ainsi que les détails de première fabrication.

» Le Comité a reçu de cette manière les onze échantillons d'acier naturel, désignés comme suit :

N°. 1. Acier brut. Il provient de la fusion immédiate du minerai à une forge à la catalane, non forgé, mais seulement trempé.

N°. 2. Étoffe de pont qui s'obtient de l'acier brut pur, forgé d'abord en languettes, et corroyé avec $\frac{1}{8}$ de fer préparé de la même manière.

N°. 3. Acier pour ressorts de voiture. Il s'obtient par le corroyage d'une trempe composée de $\frac{3}{4}$ de languettes d'acier pur, et de $\frac{1}{4}$ de languettes entremêlées.

N°. 4. Acier à taillandier. Il provient du cor-

royage d'une trousse de languettes d'acier, portant 2 pouces carrés qu'on soude, qu'on étire, et qu'on redouble une ou plusieurs fois sur elle-même.

N°. 5. Acier en barres. Il se confectionne comme le précédent. C'est de l'acier pur.

N°s. 6, 7, 8, 9, 10 et 11. Acier pour limes d'Allemagne de une, deux et trois au paquet; pour limes plates, pour carreaux. Il provient d'un choix d'acier corroyé comme l'acier à taillandier n° 4, qu'on étire en barres d'un échantillon convenable.

» Plusieurs membres du Comité ont suivi avec une attention toute particulière les essais qui ont été faits de tous ces aciers par des fabricans de limes, des taillandiers, etc.

» L'acier brut n°. 1 a été forgé et réduit en barres très-facilement; on en a aciéré des marteaux, des mors d'étaux, des ustensiles aratoires. Il se soude très-bien sur lui-même et sur le fer, et prend une trempe très-dure. Ceci prouve seulement que la nature de cet acier est telle qu'on peut l'affiner, sans le détériorer, à de petites forges; mais ce n'est pas dans cet état qu'il doit être livré au commerce. Cet échantillon n'a été envoyé que pour faire voir la matière première qui sert à fabriquer tous les autres aciers de cette nature.

» Nous avons fait faire avec l'étoffe de pont n°. 2

quelques outils de quincaillerie, des couteaux de hache-paille, des coupe-racines, des scies à métaux : tous ces objets se sont trouvés de bonne qualité.

» L'échantillon n°. 3 d'acier pour ressorts de voiture, n'était pas assez considérable pour l'employer à cet usage ; nous en avons fait des ressorts d'étaux, des baguettes semblables à des fleurets ; l'élasticité en a été parfaite ; nous en avons fait aussi une espèce de coutelas semblables à ceux dont on se sert, dans les colonies, pour couper les cannes à sucre ; il coupe très-bien, et a l'élasticité d'un beau sabre, c'est-à-dire qu'en le pliant de côté et d'autre, il revient toujours à la ligue droite : il supporte également bien l'épreuve du billot sans se fausser. Nous croyons donc que cet acier, ainsi que le précédent, est propre non-seulement à faire des ressorts, mais encore à faire des armes blanches, telles que baïonnettes, épées, sabres, etc.

» Nous avons fait avec l'acier n°. 4, préparé pour taillandier, une plane de charron, une hache, des fers de varlope : il se conserve bien au feu, se forge bien, et les outils sont bons.

» Des burins, des crochets et des tranches de forge, faits avec l'acier en baril n°. 5, tiennent et coupent parfaitement.

» L'acier à limes de une au paquet, n°. 6,

Digitized by Google

se forge, se taille, et prend une trempe très-dure à la simple volée : une lime faite de cet acier a aussi bien tenu que les meilleures d'Allemagne.

» Mêmes observations pour les nos. 7 et 8. Toutes ces limes, façon d'Allemagne, ont fait un bon usage, et ont encore été très-bonnes après une seconde taille. Enfin, ne pouvant plus servir comme limes, nous en avons fait des outils d'ajusteur, tels que burins, forets, tournevis, qui sont aussi bons que s'ils étaient d'acier neuf.

» Les limes plates à main, faites avec l'acier n°. 9, sont en tout comparables aux bonnes limes anglaises qui ne sont pas d'acier fondu. Plusieurs de ces limes usées et retaillées deux fois ont toujours été bonnes, et leur matière a servi ensuite à faire d'excellents petits outils.

» L'acier n°. 10, sous forme de fuseau, a servi à aciérer des pivots d'axes, de crapaudines, des têtes de marteaux : il prend une trempe dure, et ne se gerce point.

» Un gros carreau (lime), fait avec l'acier n°. 11, n'avait qu'une de ses faces dure. Les trois autres faces se sont blanchies aux premiers coups de lime; mais il convient d'observer que ce gros carreau n'a été trempé qu'à la volée, tandis qu'ordinairement on le trempe en paquet.

Digitized by Google

» En résumé, tous ces aciers, sans exception, nous ont paru d'une excellente qualité, ainsi qu'à MM. Raoul et Freyta, qui ont fabriqué les limes essayées, et tout-à-fait propres aux usages pour lesquels ils ont été préparés. Nous pensons qu'ils peuvent être comparés aux aciers naturels de la meilleure qualité qui nous viennent de l'Allemagne, et être employés en place de ceux-ci, en toute circonstance. Signés *Roard*, *Ch. Dupin*, *E. Regnier*, *Gay-Lussac*, *F. Molard*, *Pajot des Charmes*, et *Guillard Senainville*, secrétaire.—Pour extrait conforme, le chef de la 3e. division, chevalier de l'ordre royal de la Légion d'Honneur, signé *Fauchat.*»

Ce qui distingue la méthode catalane des autres méthodes connues pour la fabrication du fer, c'est l'économie dans le combustible, et la simplicité du procédé par lequel on obtient la loupe, dans un fourneau d'affinerie, par la fusion *immédiate* du minerai.

MM. *Bernadac* père et fils, propriétaires des bois, mines et forges de Sahorre, arrondissement de Prades (Pyrénées-Orientales), avaient conçu, depuis quelques années, l'espoir d'appliquer la méthode catalane, pour le fer, à la fabrication en grand de l'acier naturel par la fusion immédiate du minerai, acier destiné à remplacer les aciers naturels qui nous viennent de la Styrie et de la Carinthie.

Digitized by Google

La solution d'un problème aussi beau qu'utile dans ses résultats, a présenté des difficultés que MM. *Bernadac* n'ont pu vaincre que progressivement, et après quatre ans de tâtonnemens et d'expériences.

Mais aujourd'hui il ne reste plus aucun doute sur la solution complète de ce problème. MM. *Bernadac* fabriquent en ce moment autant d'acier qu'ils fabriquaient de fer auparavant, c'est-à-dire, environ 4,200 bottes d'acier brut, lequel, par le corroyage, se réduit à 3,500 bottes, qu'ils livrent au commerce sous les échantillons suivans :

1°. Acier en baril.

2°. Étoffe de pont.

3°. Acier pour ressorts de voiture.

4°. Acier pour taillandier.

5°. Acier pour limes de 1, 2 et 3, au paquet.

6°. Acier pour limes plates à main et bâtardes.

La bonne qualité de ces divers échantillons d'acier a été constatée à diverses reprises, comme cela résulte des rapports qui précèdent, par la Société d'agriculture, arts et commerce de Perpignan, par la Société d'Encouragement de Paris, et tout récemment encore par le Comité consultatif des arts et commerce près le ministère de l'intérieur.

L'établissement de MM. *Bernadac* père et

Digitized by Google

fils est une conquête précieuse pour l'industrie française, puisqu'elle la soustrait au tribut énorme qu'elle a payé jusqu'ici à l'étranger. Ces conquêtes manufacturières sont d'autant plus avantageuses, qu'elles ne coûtent pas une seule goutte de sang à l'humanité.

APPAREIL HYDROPHORIQUE,

Pour élever les substances solides ou liquides, du fond des puits des mines, sans le secours de machines; par M. le chevalier de la Chabeaussière jeune.

Dans le travail des mines, ce qui est toujours le plus coûteux et le plus embarrassant, c'est le transport du minerai du sein de la terre à sa surface. On a imaginé une infinité de machines plus ou moins ingénieuses dans la vue de rendre ce travail plus facile et moins coûteux; jusqu'ici c'est la machine à vapeur qui a rempli ces conditions avec le plus d'avantage; mais encore à combien de dépenses n'entraîne pas cette ingénieuse machine? Depuis long-temps je m'occupais de la recherche de moyens plus économiques, et je crois avoir parfaitement réussi; du moins le modèle que j'ai fait exécuter en petit ne me laisse aucun doute, et je

Digitized by Google

m'empresse de publier mon idée, pensant qu'elle pourra être utile, et sera susceptible de trouver plusieurs applications dans les arts.

Avant de décrire mon appareil, je crois devoir rendre compte d'une expérience que j'ai faite, et qui démontre parfaitement le principe sur lequel il est fondé.

Expériences préliminaires.

J'ai pris un tube de verre, que j'ai recourbé par une de ses extrémités, de manière que la longue branche a 1^{m}. 489 (environ 55 pouces) de long, et la petite 0^{m}. 135 (environ 5 pouces). J'ai introduit d'abord, par la petite branche, du mercure qui s'est élevé dans chaque branche à une hauteur de 0^{m}. 081 (trois pouces). Sachant que le poids spécifique du mercure est treize fois et demi plus grand que celui de l'eau, je me suis dit : si je verse de l'eau dans la grande branche jusqu'à ce que le mercure, pressé par cette colonne d'eau, monte dans la petite branche à une hauteur de 0^{m}. 108 (4 pouces) au-dessus de son niveau dans l'autre branche, l'eau s'élèvera dans la grande branche à une hauteur de 1^{m}. 462 (54 pouces) au-dessus du mercure; et les deux liquides seront en équilibre. L'expérience a confirmé ce raisonnement, comme je m'y attendais.

J'ai introduit ensuite un corps léger à travers

Digitized by Google

le mercure, et je l'ai poussé de force au delà de la courbure, jusqu'à ce qu'il ait été placé à la naissance de la grande branche. Aussitôt que le corps léger est arrivé à ce point, il a abandonné le fil de fer avec lequel je le poussais, il s'est élevé avec rapidité à la surface du mercure, et a continué sa route tout le long de la colonne d'eau, jusqu'à ce qu'il soit arrivé à sa surface.

Alors je me suis dit : si ce corps léger est creux, je puis augmenter son poids, en y introduisant des substances solides de manière à lui conserver cependant encore assez de légèreté pour qu'il ne perde pas la faculté de surnager l'eau : et, après avoir bien bouché hermétiquement ce corps léger ainsi lesté, il ne faudra, pour le faire plonger, qu'une force équivalente à la différence de densité qui existe entre ce corps lesté et le liquide qu'il doit déplacer.

Le mercure pèse 454k. 541 (949 livres) le pied cube; l'eau 34k. 265 (70 livres); l'air 0k. 042 (1 once, 3 gros, 3 grains); le corps léger étant supposé d'une densité égale à celle de l'eau, il n'obtiendra la légèreté nécessaire pour le faire surnager que par le moyen de l'air que j'enfermerai dans son intérieur.

Si, aux dimensions que j'ai données pour le tube recourbé, je substitue, par la pensée, des

pieds au lieu de pouces, j'aurai dans la petite branche 4 pieds de hauteur de mercure, 54 pieds d'eau dans la longue branche, sur une base quelconque, que je suppose carrée et de 3 pieds de côté.

Si je suppose le corps léger d'une capacité de 13 pieds cubes et son poids de 18 onces, immergé dans l'eau il déplacera 13 pieds cubes de ce liquide ou 910 livres, puisque le pied cube d'eau pèse 70 livres. Je puis donc charger ce corps de 800 livres de substances lourdes, et, après l'avoir hermétiquement bouché, il conservera encore une légèreté équivalente à 110 livres, qui sera suffisante ponr le faire surnager. Si j'ajoute à l'extérieur un poids suffisant pour le faire plonger au fond du mercure, et, qu'arrivé à ce point je le pousse pour le faire arriver au bas de la courbure, alors dès qu'il sera dans la longue branche, il s'élèvera au travers du mercure et de l'eau. Arrivé à la surface, je le retire, je le débouche, je le vide, et je le renvoie à l'orifice de la petite branche par des moyens que j'indiquerai plus bas.

Cette expérience que j'ai rapportée, et le raisonnement que j'ai fait à la suite, m'ont donné l'idée de l'appareil hydrophorique que je vais décrire. Je ne suis pas assez fou pour proposer l'emploi du mercure, qui causerait une dépense énorme, et qui serait très-préjudiciable

Digitized by Google

à la santé des ouvriers; mais le principe sur lequel repose tout ce que j'ai dit jusqu'ici est incontestable, et peut recevoir son application en employant un seul et même liquide, l'eau, qui est sans contredit le moins coûteux et le plus facile à se procurer.

Mais, dans ce cas, il faut par des clapets ou soupapes, suppléer à l'égalité de densité du liquide dans les deux colonnes figurées par le tube recourbé dont j'ai parlé. Il faut que ces clapets soient solidement exécutés, disposés de manière à bien retenir l'eau de la colonne supérieure; qu'ils s'ouvrent de bas en haut, et se ferment de haut en bas. Il faut aussi qu'à l'orifice de la petite colonne il y en ait un qui ferme en sens contraire des premiers. Ce clapet n'est placé ici que comme moyen de précaution dans le cas où, par quelque accident quelconque, un des clapets de la grande colonne viendrait à laisser échapper quelques portions de l'eau qu'il doit retenir. Je passe à la description de l'appareil que j'appelle *hydrophorique*.

Description de l'appareil hydrophorique.

La différence de densité qui existe entre l'air et l'eau a déjà reçu beaucoup d'applications : elle est la base du système des sas mobiles de MM. Bossut et Solages; on en profite journel-

Digitized by Google

lement pour retirer de l'eau des objets naufragés ; les cônes de Cherbourg ont été maintenus sur l'eau, puis submergés par le même mécanisme. Réal avait proposé de tirer un grand parti de cette différence de densité, pour en obtenir un puissant moyen de pression ; mais je ne sache pas que personne ait encore émis l'idée de s'en servir pour enlever des matières solides, ou de l'eau, du fond d'une exploitation de mines. Le moyen que je vais décrire ne me paraît pas impossible.

Soit une colonne ou un puits A, A, A, A, que je suppose de 200 ou 300 pieds de hauteur ; cette colonne descendra jusqu'à 14 pieds plus bas que la galerie d'où l'on tire les substances qu'on veut élever jusqu'au haut du puits.

Soit encore une seconde colonne B, inclinée à la première sous un angle de 30°, mais plus étroite que celle-ci, sa hauteur sera de 14 pieds mesurés verticalement, et elle sera creusée dans le sol au-dessous de la galerie, ainsi que la première.

Il y aura une communication ouverte entre ces deux colonnes à l'endroit marqué C, qui aura une ouverture suffisante pour offrir un libre passage à un tonneau d'une dimension déterminée, quelque position qu'il puisse prendre.

Afin de pouvoir remplir d'eau ces deux co-

Digitized by Google

lonnes, de hauteur différente, sans permettre à l'eau contenue dans la grande colonne A, de refluer dans la galerie par l'orifice de la colonne B, il faut placer deux clapets ou soupapes dans la colonne A, l'un D, un peu au-dessous du niveau de l'orifice de la colonne B, et l'autre E, un peu au-dessus du point où les deux colonnes se communiquent.

Ces clapets doivent fermer assez bien pour ne pas laisser échapper l'eau, et le poids qu'ils supportent tend à les faire appuyer fortement sur le cadre sur lequel ils doivent reposer. Ainsi, l'eau contenue entre les deux clapets D et E sera contenue par le clapet E, et celle comprise dans la colonne supérieure sera soutenue par le clapet D. Ces deux clapets ferment de haut en bas.

Ces clapets s'ouvriront et se fermeront à volonté par les moyens que j'expliquerai plus bas.

Je suppose qu'on emploîra des tonneaux de la contenance d'environ 60 veltes, qui ont 3 pieds de hauteur, sur 2 pieds 6 pouces environ de bouge, et dont la capacité intérieure est à peu près de 13 pieds cubes. Si l'on voulait se servir de tonneaux d'une plus grande dimension, on aurait soin de faire la hauteur C d'une dimension convenable pour que le tonneau pût passer librement.

Digitized by Google

Quoiqu'il importe peu que les colonnes soient rondes ou carrées, je pense qu'il convient de les faire carrées, parce que cette forme donne plus de facilité pour le mouvement des clapets qui doivent laisser une grande ouverture, et qu'il est plus aisé de les ajuster pour qu'ils ferment bien.

Il faut avoir la plus grande attention à ne laisser jamais un clapet ouvert que l'autre ne soit bien fermé.

Dans la colonne B est placé un autre clapet construit de même que les deux premiers, mais se fermant en sens inverse, c'est-à-dire, de bas en haut.

Tout cela bien entendu, on concevra que, si l'on place le tonneau P au haut de la colonne B dans l'eau, la soupape O étant ouverte, il se tiendra à la surface de l'eau, et ne s'enfoncera dans le liquide qu'à proportion des matières pesantes qu'on introduira dans sa capacité. On le chargera donc jusqu'à ce qu'il ne lui reste plus que la légèreté nécessaire pour surnager encore; et, dans cet état, on le bouchera hermétiquement. Je n'indiquerai pas ici les procédés pour le boucher de manière que l'eau ne puisse pas y pénétrer : ces moyens sont connus.

Pour faire plonger le tonneau au fond de la colonne B, il faut le surmonter d'un poids qui excède la légèreté qu'on lui a conservée, en ne

Digitized by Google

le remplissant que de 800 livres de matières solides, tandis qu'il déplace, comme je l'ai fait voir plus haut, 910 livres d'eau. Pour cela, on place sur son fond un poids N d'environ 200 livres. Ce poids est attaché à une corde qui entoure un moulinet M que l'on déroule au fur et à mesure que le tonneau descend. Le plan incliné G,G, le dirige au fond de la colonne A; lorsqu'il y est parvenu, on retire le poids à l'aide du tour M, et à l'aide d'un autre tour, qu'on n'a pas dessiné dans la figure, mais qui est facile à imaginer, on ferme le clapet O. Pendant ce temps, le tonneau monte, et va s'appuyer contre le clapet E; on ouvre ce clapet à l'aide de la corde H qui aboutit à un tour qu'on ne peut pas voir dans la planche, mais qui est semblable à celui qui est de l'autre côté en I. Aussitôt que le clapet E est ouvert, le tonneau s'élève et monte contre le clapet D. On referme ensuite le clapet E, et l'on ouvre le clapet D à l'aide du tour I et de la corde F. Alors, le tonneau livré à lui-même, et ne rencontrant dans sa route aucune autre entrave, montera jusqu'au haut de la colonne. On refermera le clapet D aussitôt qu'on jugera que le tonneau a dépassé ce clapet.

Les ouvriers placés au haut de la colonne A retirent le tonneau de l'eau, l'ouvrent et le vident; ensuite ils le redescendent dans la galerie

L, afin qu'il continue à servir au même usage.

Je crois inutile d'indiquer les moyens qu'on peut employer pour extraire de l'eau le tonneau chargé. Parmi les moyens connus, celui qui me paraît présenter beaucoup de facilité serait de faire passer sous le tonneau un grand plateau de balance supporté par quatre fortes chaînes suspendues à une corde enroulée sur un treuil.

Il n'y a aucun inconvénient à laisser descendre la corde ou la chaîne F qui sert à ouvrir et fermer le clapet D, à la laisser descendre, dis-je, à nu dans l'eau du puits; mais il y en aurait à laisser descendre la corde ou la chaîne H qui sert à ouvrir et fermer le clapet E. Le trou dans lequel passerait cette corde sur le diaphragme qui supporte le clapet D, laisserait passer l'eau du bassin supérieur dans le bassin intermédiaire, et lorsqu'on ouvrirait le clapet E, on courrait toujours le risque de voir refluer l'eau dans la galerie au-dessus du niveau supérieur de la colonne B. Pour éviter cet inconvénient, on fait passer cette corde ou cette chaîne dans un tuyau qui s'élève au-dessus du bord supérieur de la colonne A, et descend jusqu'au-dessous de la soupape ou clapet D.

Lorsque le tonneau est vidé, on le porte auprès du puits J, on l'accroche à une chaîne sans fin qui passe sur une grande poulie placée au-dessus, et par son propre poids ce ton-

neau descend de lui-même dans la galerie d'où les ouvriers de service auprès de la colonne B le retirent pour le faire servir aux mêmes manipulations que j'ai décrites.

L'on sent bien, sans que je sois obligé de le dire, que l'on n'a pas besoin d'attendre que le tonneau soit arrivé au haut de la colonne A pour en envoyer un second; il suffit de ne faire partir le second que lorsque la soupape D a été fermée après que le premier est passé. Pour cela, les ouvriers supérieurs et inférieurs pourraient s'avertir par des sonnettes : les ouvriers inférieurs tireraient la sonnette aussitôt qu'ils auraient retiré le poids N, pour avertir que le tonneau est arrivé sous le clapet E; les ouvriers supérieurs commenceraient leur travail, et tireraient la sonnette aussitôt qu'ils auraient fermé la soupape D.

Pendant que les ouvriers supérieurs feraient les manipulations dont nous venons de parler, les ouvriers inférieurs prépareraient un second tonneau; mais pour hâter le travail, et être parfaitement assuré que, par négligence ou autrement, ils ne mettent pas dans le tonneau plus de matière qu'il n'en faut, on doit les munir de fortes balances avec des poids suffisans. Il n'y aurait pas à craindre alors qu'ils fissent des erreurs qui pourraient être préjudiciables : si, par exemple, on savait que le tonneau, y

compris sa charge, doit peser 800 livres, on mettrait ce poids dans l'un des bassins et le tonneau dans l'autre; les ouvriers le rempliraient jusqu'au moment où l'équilibre viendrait à se rompre; alors ils accrocheraient les chaînes d'un plateau à une corde, et, à l'aide d'un treuil et d'une poulie de renvoi placée au-dessus de la colonne B, ils enlèveraient facilement le tonneau, et l'immergeraient sans peine. Dès que le tonneau serait à flot, ils retireraient aisément le plateau.

Cette disposition est d'autant plus nécessaire qu'elle donne de la facilité dans le travail qui se fait hors de l'eau, et surtout à une certaine distance d'un puits qu'on pourrait encombrer en y laissant tomber par mégarde du minerai lorsqu'on voudrait le jeter dans un vase flottant comme le tonneau. D'un autre côté, il ne serait pas facile de fermer hermétiquement le tonneau pendant qu'il flotte sur l'eau. Enfin, la prudence exige qu'on n'ouvre le clapet O que le moins possible. Par le moyen que je propose, tous ces inconvéniens sont écartés.

L'on voit par ce que je viens de dire que l'on peut faire monter à la fois un grand nombre de tonneaux; mais comme le travail des ouvriers supérieurs est à peu près le même que celui des ouvriers inférieurs, et qu'il emploîra le même temps, les uns et les autres seront

toujours occupés et ne perdront pas un instant, leur travail ne sera jamais interrompu.

Je ne m'occuperai pas de la construction des colonnes ; on peut les faire en bois ou en pierre, à la manière des citernes, ou en fonte ; mais, dans tous les cas, il faut les rendre imperméables à l'eau qu'elles sont destinées à contenir.

L'appareil que je viens de décrire paraît au premier coup d'œil très-dispendieux, mais si l'on entre dans quelques détails, on sera bientôt convaincu que les frais de son premier établissement sont infiniment moins coûteux que ceux de premier établissement d'une machine à molette à manége, et par conséquent bien au-dessous d'une machine de rotation à vapeur.

Dans l'appareil hydrophorique, les dépenses d'entretien peuvent être considérées comme nulles : car, en jetant les yeux sur la figure, on s'aperçoit qu'il n'y a ni gêne ni frottement dans la machine. Les tonneaux s'élèvent dans cet appareil en vertu de la gravité, et par la même raison que les ballons aérostatiques s'élèvent dans l'air.

Dans les travaux des mines on est obligé de creuser des puits ; c'est ici la même construction, il faut seulement en augmenter la profondeur de 14 pieds de plus, et creuser à côté un puits incliné de la même profondeur. Il

Digitized by Google

faut donc ajouter à la dépense ordinaire celle de ces deux puits de 14 pieds de profondeur, celle des trois clapets, celle de quatre treuils, d'une grosse balance et de quelques poids; et quelle est cette dépense, si on la compare aux frais d'établissement d'une machine à molette, ou d'une machine de rotation à vapeur? Je ne parle pas des chaînes et des cordes qui sont indispensables dans toutes ces machines, mais qui sont bien moins coûteuses dans mon appareil.

Pour juger des avantages de la machine que je propose, je vais établir quelques calculs comparatifs entre ces trois machines.

Appareil hydrophorique.

Un tonneau de 60 veltes, tel que je l'ai supposé pour le transport des matières solides ou de l'eau, présente une capacité de 13 pieds cubes (1), laquelle, remplie d'air atmosphérique, pèse 17 onces, 7 gros, 39 grains, le pied cube d'air pesant 1 once, 3 gros, 3 grains; pour la

(1) Dans tous ces calculs, je fais abstraction de l'enveloppe que je suppose égale à la densité de l'eau. Cependant j'ai proposé de faire entrer le poids de l'enveloppe dans celui de la charge du tonneau, puisque je pèse le tout ensemble.

Digitized by Google

facilité du calcul je la prends pour 18 onces.

Ce tonneau déplace 13 pieds cubes d'eau, qui, à 70 livres le pied cube, pèsent 910 livres, ce qui donne une différence de 908 livres, 14 onces.

Si, au lieu de charger le tonneau de ce poids en eau ou en matières solides, je n'y en introduis que 800 livres, il lui restera un grand surcroît de légèreté. Je puis donc introduire dans le tonneau un pied cube trois quarts de houille qui pèsera 803 livres, 4 onces (1); il restera 11 pieds cubes un quart d'air pesant 15 onces, 1 gros, 33 grains, soit une livre; ce serait donc un poids de 804 livres, 4 onces, que contiendrait le tonneau; mais comme il déplace 910 livres d'eau, il resterait encore 105 livres, 12 onces, pour surcroît de légèreté, quantité plus que suffisante pour conserver au tonneau la faculté de surnager.

De même, si l'on charge le tonneau avec de l'eau à extraire du fond des travaux, on peut y en introduire 11 pieds cubes et demi pesant 805 livres; il restera un vide d'un pied cube et demi rempli d'air du poids de moins de 2 onces, ce qui change peu notre calcul: il nous

(1) Le pied cube de houille pesé dans l'air est du poids de 525 livres; pesé spécifiquement, il est de 459 livres.

Digitized by Google

resterait donc toujours environ 105 livres de surcroît de légèreté.

Les clapets doivent être construits avec beaucoup de solidité, car en les supposant de 3 pieds carrés, et que la colonne ait 200 pieds de hauteur, ils supporteraient un poids de 1,800 pieds cubes d'eau pesant 126,000 livres.

Dépenses d'établissement et d'entretien des machines à molettes ou de rotation à vapeur, d'après l'expérience, comparées avec le service qu'elles rendent.

Une machine à molettes, desservie par un manége à quatre chevaux, élève, en 15 minutes, de 600 pieds de profondeur, 2,100 livres pesant, dont moitié seulement en eau ou en matières solides, c'est-à-dire, 1,050 livres; le reste du poids se compose de la tonne ferrée, des câbles, etc. A la vérité le poids de l'attirail n'est pas constant; il diminue 1°. au fur et à mesure que la tonne s'éloigne du fond; 2°. en raison du contrepoids de la tonne vide et de son attirail, lorsque celle-ci descend parallèlement pendant que la tonne pleine monte; mais il n'en faut pas moins conserver la même force motrice, quoiqu'elle cesse d'être en entier momentanément nécessaire. Les chevaux emploient seulement moins de leur force musculaire, mais ils font autant de pas.

Digitized by Google

On a bien cherché à diminuer cette inégalité de force en employant des tambours coniques, ce qui n'en épargne qu'une petite partie, mais qui oblige à une plus grande quantité de cordages et à un entretien plus dispendieux.

Une machine de rotation mue par une machine à vapeur, dont le cylindre a 15 pouces, et une course de piston de 31 pouces, fait, dans le même espace de temps, justement le double d'ouvrage que la machine à molettes à manége dont je viens de parler.

L'entretien d'une machine à molettes s'élève par an, d'après l'expérience, à 10,833 francs ; et comme il faudrait deux de ces machines pour obtenir dans le même temps le même résultat que donnerait une machine de rotation à vapeur, la dépense d'entretien s'élèverait à 21,666 francs.

L'entretien d'une machine de rotation à vapeur se porte aussi, d'après l'expérience, à 21,667 francs, c'est-à-dire, à un franc près, absolument à la même somme que l'entretien de deux machines à molettes, en y comprenant le combustible que je suppose de nature à être vendu. Je l'ai porté dans mes calculs pour une somme de 2 francs les 50 kilogrammes. Les cordages, qui se détériorent plus vite dans le travail de la machine de rotation, et sont d'un

plus fort diamètre, par conséquent plus coûteux, font partie de cet entretien.

La dépense d'établissement de deux machines à molettes peut s'évaluer à 20,000 francs.

Celui d'une machine de rotation à vapeur s'élève à 30,000 francs.

Dans cette évaluation je fais entrer tous les détails, soit de premier achat, soit de mise en place, maçonnerie, charpente, journées d'ouvriers, transports, outils, etc.

De tous ces détails je conclus que l'idée de mon *appareil hydrophorique*, si elle est admissible, comme je le pense, présenterait :

1°. Économie sur l'établissement des machines en général ;

2°. Grande économie sur l'entretien annuel;

3°. Enfin, même résultat au moins que chacune de ces machines, en présentant une grande facilité pour le service sans aucune perte de temps, et une grande simplicité dans la manœuvre.

J'ai fait jadis un travail important sur le parallèle entre les dépenses et les effets des machines de rotation à vapeur, et celles à molettes à manége, telles qu'elles étaient établies aux mines de houille de Montrelais (Haute-Loire); et c'est d'après les résultats de ce travail que j'ai fourni les indications qui précèdent. Je vais,

Digitized by Google

à la suite de ces observations, faire connaître tous ces détails.

L'expérience m'ayant convaincu qu'une machine de rotation à vapeur fait, dans le même espace de temps, le double du travail d'une machine à molettes simple ; j'ai fait mon calcul pour deux machines à molettes supposées établies sur le même puits, ce qui peut avoir lieu facilement sans augmenter les dimensions du puits. Cette manière d'opérer est préférable à celle d'établir une seule machine à molettes d'une plus grande dimension.

On pourrait encore, dans la vue de n'employer qu'une seule machine à molettes, accoutumer les chevaux à trotter, afin d'obtenir par leur vitesse un effet utile. On a quelquefois recours à ce moyen, mais ce n'est qu'accidentellement, et ce n'est que dans des momens d'urgence. On devrait adopter l'usage des engrenages capables de doubler la vitesse, sans cependant exiger une force double, parce qu'on emploie plus de force qu'il n'en faut; mais on n'est pas dans l'usage de s'en servir, et rien n'est si difficile à faire adopter, dans les manufactures, que les inventions, quelque bonnes qu'elles paraissent (1); la routine et l'i-

(1) Frappé de l'inconvénient du temps qui se perd lorsqu'on fait changer le mouvement de la machine, ce

Digitized by Google

gnorance prévalent presque toujours et dominent.

Je reviens à mon sujet, en soumettant au lecteur les calculs que j'ai promis.

Dépense annuelle pour l'entretien de deux machines à molettes et à manége de quatre chevaux.

	fr.
4 Cacheurs, 2 de jour et deux de nuit, auprès de chaque machine, à 30 fr. par mois, ...	1440
4 Tourneurs de frein, à 12 fr.	576
Entretien de 36 chevaux, nourriture et ferrage à 4 par poste de 4 heures en 4 postes, les relais se faisant après 12 heures de repos, à 400 fr. .	14400
2 Palfreniers, ...	720
Total :	17136

Entretien des harnais, ...	300	
Dépérissement des chevaux, . . .	400	
Soin du pas ou chemin, payé par le fumier, *nul*.		
Raccommodage en bois, fer, etc. .	200	 4530
100 livres d'huile pour l'éclairage de nuit, ...	60	
100 liv. saindoux pour graissage,	60	
4 Câbles de 75 mèt. l'un, pesant chacun 675 kilog. à 65 f. les 50 kil.	3510	
	Total général :	21666

---

qui arrive tous les quarts d'heure, et de celui qu'occasione sur les chevaux ce changement de marche, de même

Dépense annuelle pour l'entretien d'une machine de rotation à vapeur, dont le cylindre a 15 pouces, et le piston 31 pouces de course, donnant 32 pulsations par minute.

	fr. c.
Un Machiniste travaillant, ...	540
Un Forgeron mécanicien, ...	1200
3 Machinistes ouvriers en 3 postes, à 33 fr. par mois, ...	1188
3 Chauffeurs, à 30 fr.	1080
2 Cendriers, à 27 fr.	324
5000 hectolitres de charbon, à 2 fr.	10000
Des gayettes équivalant à 500 hect. de charbon,	1000
Fil de caret à 45 fils, 18 fils et 6 fils pour tresses ou stéambock du piston à eau, et calfatage,	64
Total porté ci-après, . .	15396

---

que du déchirement qu'un mouvement aussi brusque fait éprouver à la machine, j'ai fait pratiquer à Montrelais un désengrenage à volonté, opéré par un second tambour, et desservi par un enfant. J'en ai obtenu les plus heureux effets. Il en résultait que les chevaux n'étaient plus obligés d'alterner leur marche de gauche à droite et de droite à gauche; ils marchaient en tournant toujours dans le même sens. La machine y gagna beaucoup elle-même, car elle ne fut plus exposée à recevoir ces fortes secousses occasionées par le changement de mouvement, qui tend à désassembler les pièces, ce qui augmente les frottemens, et paralyse une grande partie de l'effet utile.

Digitized by Google

	fr. c.
De l'autre part, ...	15396
Cuivre en planche pour réparation de la chaudière, 25 liv., à 3 fr. mis en place, ...	75
Fer travaillé, 500 liv. à 75 cent. l'une, ...	375
Carton, 30 feuilles, à 75 centimes, ...	22,50
Cuir pour courroies et rondelles, cuir de baudrier pour piston, ...	20
Suif, 15 liv. par mois, 180 liv. par an, à 60 c.	108
Huile de lin pour éclairage de nuit, 100 liv. .	60
Nota. On pourrait éclairer par le gaz hydrogène, et sans frais.	
Alluchons de cormier, 200, à 40 centimes, . .	80
Fontes de fer pour manchons, roues dentées, etc.	100
4 Câbles de 7 pouces et demi de circonférence, pesant 4200 kilog. à 65 fr. les 50 kilog. . .	5460
Blanc de céruse pour lut, 25 liv. à 60 centim.	15
Blanc de Meudon, *idem*, 100 liv.	15
Soudure, ...	10
Oeufs pour lut, 6 douzaines, ...	3
Farine, suie de cheminée, bois des palliers, pommes-de-terre, etc., *pour mémoire* (1),	
Total général, ...	21739, 50

Mais ce n'est pas tout, car ce compte n'est établi que pour une machine, et l'on voit que dans les travaux en grand il est toujours indispensable d'en avoir constamment deux; sans cela, à

(1) On sait que les pommes-de-terre empêchent le dépôt qui se fait dans les chaudières des machines à vapeur. (Voy. Tom. IV, pag. 73 de *nos Annales*.)

Digitized by Google

la moindre réparation obligée, et il arrive souvent qu'il y en a de fort longues, les travaux sont suspendus, et ce chomage est très-préjudiciable, surtout si toute la force de la machine est nécessaire, et si les eaux abondent.

Je ne répéterai pas ici ce que j'ai dit des frais de premier établissement dans le cas d'un abandon forcé et d'un manque d'emploi de pareilles machines : les débris vendus, comme vieux fer, vieux cuivre, vieux bois, etc., ne peuvent guère s'évaluer pour chaque machine à plus de 2,400 francs.

D'après tout ce qui précède, il est facile d'en conclure les grands avantages que présente mon appareil hydrophorique sur les machines que je lui ai comparées. Mes frais d'établissement sont peu importans, les frais d'entretien sont presque nuls, et, en cas de cessation de travaux, les pertes qu'on aurait à faire sont peu considérables. Je n'ai pu faire exécuter cette machine que sur une petite échelle, mais elle m'a parfaitement satisfait, ainsi que ceux qui l'ont examinée. Je la soumets à l'examen et au jugement des savans, des amateurs et de tous ceux qui s'intéressent au perfectionnement des arts et de l'industrie.

Digitized by Google

TRAITÉ
HISTORIQUE ET PRATIQUE
DES
MACHINES A FEU,

Ou de tous les moteurs produits par l'application du calorique à l'air, à des gaz, à la poudre à canon, et à plusieurs autres corps; par P. M. de Montgéry, *capitaine de frégate, etc.*

PREMIÈRE PARTIE.

HISTOIRE DES MACHINES A FEU.

PRÉAMBULE.

1. Quoique les canons et autres pièces d'artillerie soient les plus anciennes de toutes les machines à feu, ou du moins celles qui sont depuis le plus long-temps d'un usage vulgaire, il ne sera pas question ici de leur origine et de leur fabrication. Ce sujet nous conduirait trop loin (1). Il y a d'ailleurs une énorme différence

(1) C'est seulement dans le 14e. siècle que la poudre à canon et les bouches à feu devinrent d'un usage général en Europe; mais elles y furent connues long-temps

entre les machines à feu qui appartiennent à la guerre, et les machines à feu qui appartien-

---

avant, ainsi qu'en Afrique, et surtout en Asie. Les Brachmanes paraissent en avoir fait usage bien antérieurement à l'expédition d'Alexandre. Les premiers Européens qui visitèrent les Indes et la Chine virent des feux artificiels et des armes à feu. (*Philostrates, in Vitâ Apollinii*, *lib.* 2, *cap.* 33; *lib.* 3, *cap.* 13; *Lipsiæ*, 1709. — *Themistii orationes latinæ redditæ à Dionysio Petavio*, *p.* 337; *Parisiis*, 1684. — Josephe, Antiquités judaïques, liv. 5, chap. 7. — *Dionis Cassii Romana historia, de græcâ latina facta à Gugliemo Xilandro*, *p.* 465, *anno* 1558. — *Veteres mathematicæ; vide Julium Africanum, in* ΚΕΣΤΟΙ, *cap.* 44, *p.* 303, *edit. à Thenot.* — *Liber ignium à Marco græco præscriptus* : manuscrits de la bibliothéque royale de Paris et de celle d'Oxford. — *Casiri Bibliotheca arab. hisp. escurialens., part.* 2, *in notitiâ et methodo regiâ.* — Journal de physique, de chimie et d'histoire naturelle, extrait des Mines de l'Orient; avril, 1812.— *Isaaci Vossii variæ Observationes*, *p.* 87; *Londini*, 1685. — Voyages faits principalement en Asie, pendant les 12e., 13e., 14e. et 15e. siècles, recueillis et publiés par P. Bergeron, en 1729 et 1735, tom. 1: Benjamin de Tudele, pag. 54; Jean du Plan Carpin, p. 42 et 43; tom. 2, Marc Paul, pag. 65; Haiton, p. 6, 76. — *Historia del gran reyno de la China, por J. Gonzales de Mendoza*, *lib.* 13, *cap.* 15; ou la traduction italienne par F. Avanzo, pag. 100 et suiv. Rome, 1586.—Histoire des Indes et du Portugal, par F. Lopez de Castanneda, trad. par M. de Grouchy, pag. 30 *bis*, 87 *bis*, 94, 126 *bis* et suiv. Anvers, 1554.— Mémoires

Digitized by Google

nent, aux autres arts. Les unes exigent des effets passagers et violens, les autres des effets durables et modérés. Enfin, les premières sont les plus destructives, et les secondes les plus productives que l'homme ait su créer.

2. Dans les machines dont nous allons

---

de l'Académie des sciences de Paris : savans étrangers, tom. 4, pag. 74. — *Rogeri Baconis opus*, *de Secretis operibus artis et naturæ*, *cap.* 6; ou la traduction par J. Girard de Tournus, pag. 37 et 38. — *Ejusdem Opus majus*, *præfatio et fol.* 474; *Londini*, 1733. — *Silva de varia lecion*, *etc.*, *por Pedro Mexia*, *p.* 41 *et* 42; *Anvers*, 1603. — Chroniques de Froissard, tom. 1, pag. 61 et suiv. Lyon, 1559. — Histoire d'Espagne, par Mariana, trad. du père Charenton, tom. 3, liv. 14, p. 488. — *Annales de la Corona de Aragon*, *por Diego Ortiz de Zurita*, *tom.* 2, *lib.* 7, *cap.* 15. — *Annales ecclesiasticos y seculares de la ciudad de Sevilla*, *por el mismo*, *lib.* 5, *pag.* 199; *Madrid*, 1677. — Histoire de la milice française, par le père Daniel, tom. 1, pag. 441; Paris, 1721. — *Historische abhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen*, *aus dem Danischen von Heinze.* — *Gram's abhandlung von dem alter der erfindung des schiesspulvers.* — *A new naval History*, *etc.*, *by John Entick*, *p.* 110; *London*, 1757. — *Erlauterungen der Kupfer gestochenen vorstellungen der Reichstadt*, *p.* 65; *Augsburg*, 1765. — *Aventini Annales Boiorum*, *lib.* 8, *cap.* 21, *p.* 763; *Lipsiæ*, 1710. — *Albert Kranz Vandalia*, *lib.* 8, *cap.* 38. — *etc.*, *etc.*

Digitized by Google

nous occuper, le calorique est appliqué à l'air, à des gaz, à des liquides, à la poudre à canon, et à plusieurs autres corps ; il en résulte un effluv, tantôt continuel, tantôt intermittent, de matières élastiques, qui remplace avec avantage, dans les plus grands travaux, l'action des hommes, des animaux, du vent et des courans ou chutes d'eau, uniques moteurs ou forces vives, qui fussent employés autrefois (1).

---

(1) A l'aide de cordages mouillés on a quelquefois soulevé des blocs de pierre énormes, et le même procédé sert journellement à soulever les grands navires qu'on lance à la mer. On peut aussi détacher des morceaux de rochers, en pratiquant autour une rainure dans laquelle on enfonce des petits coins de bois de saule, séchés au four. Néanmoins, l'action des corps hydropotes est trop lente, et n'est pas susceptible d'applications assez générales pour figurer parmi les moteurs précités. On doit en dire autant, à cause de leur peu de puissance, des thermomètres, des baromètres, des électromètres, etc. Observons cependant que depuis quelques années on commence à employer une espèce de pyromètre, les tringles métalliques, comme moteurs. J'ajoute de plus que le jour n'est peut-être pas éloigné où l'on parviendra à ranger dans le domaine de la dynamique, l'électricité, le magnétisme, le galvanisme, l'agitation des ondes, les courans de lave, les sources d'eau chaude, l'ascension des corps plus légers que l'air, l'effervescence de certains amalgames chimiques, etc., etc. Quant aux poids, aux cordages tordus, aux res-

Digitized by Google

3. Le feu ou le calorique qui dilate les autres matières, et qui les rend expansives, est évidemment le principal et indispensable agent de tous ces moteurs ; aussi ils ont tous reçu, en devenant d'un usage vulgaire parmi les modernes, le nom de machines à feu (1).

---

sorts d'acier et autres, ce serait à tort qu'on les regarderait comme des moteurs ou forces vives, puisqu'ils ne peuvent que restituer, plus vite ou plus lentement, et dans des directions différentes, la puissance employée pour les soulever, les tordre, ou les bander, moins le frottement des pièces intermédiaires et les décompositions et pertes de forces qui existent dans toute machine compliquée.

(1) Les canons, étant destinés à détruire, ont reçu bien plus souvent le nom d'armes à feu, que celui de machines à feu; cependant on les trouve désignés par ce dernier nom dans quelques vieux ouvrages, et entre autres, dans un traité de Cardan (*De Subtilitate; Elementa, lib.* 2 ; ou la traduction par R. Leblanc, pag. 28 et suiv. Paris, 1556). De nos jours, le comte de Rumfort voulant aussi généraliser les idées, mais avec moins de raison, a dit « qu'une pièce d'artillerie n'est autre chose » qu'une machine à vapeur d'une construction particu- » lière. « (*Biblioth. britann.*, *t.* 10, *p.* 319, *an* 7.) Quoiqu'il y ait toujours un peu d'eau dans la poudre, et par conséquent production d'un peu de vapeur lorsque cette matière s'enflamme, il se forme alors une partie beaucoup plus grande de gaz aériformes, dont la nature est très-différente de celle des liquides réduits momentané-

4. Connues de quelques ministres du paganisme et de quelques savans, à des époques très-reculées, ces machines servirent seulement à tromper des êtres superstitieux, à expliquer d'une manière fausse des phénomènes physiques, ou à former de vains projets. Elles ne commencèrent à être utiles qu'à la fin du 17e. siècle. On employa alors la vapeur de l'eau bouillante pour élever l'eau, et ce moteur reçut en France le nom de pompe à feu. On continua même à le nommer de la sorte après qu'on l'eût appliqué à des travaux qui n'avaient aucun rapport à l'élévation des eaux (1).

5. Cependant ces applications, en devenant

---

ment à l'état de vapeur. L'expression du comte de Rumfort n'est pas exacte. Deluc a très-clairement déterminé la différence qui existe entre la vapeur et les fluides aériformes. Ceux-ci ne changent pas de nature par les changemens de température ou de pression, tandis que la vapeur redevient liquide dès que la température baisse, ou que la pression augmente. (*Philosophical transactions*, *year* 1792. — Traité de physique expérimentale et mathématique, par J.-B. Biot, tom. 1, pag. 250 et suivantes. Paris, 1816.)

(1) Il y a beaucoup de personnes en France qui désignent encore les machines à vapeur sous le nom de pompe à feu, quel que soit l'usage auquel on les emploie. Ces personnes commettent une faute contre le langage technique.

Digitized by Google

sans cesse plus variées et plus nombreuses, finirent par faire disparaître le nom de pompe à feu, même lorsqu'une ou plusieurs pompes étaient mises en action. Le nom de machine à feu prévalut dans toutes les circonstances. Ensuite ce fut le nom de machine à vapeur. Il établit une distinction convenable entre les moteurs produits par l'ébullition de l'eau, et ceux où le calorique dilate des fluides aériformes, ou des matières concrètes.

6. La dénomination générique de tous ces moteurs n'en est pas moins, comme on le sent, celle de machine à feu. Leur principe est commun; c'est l'application de la chaleur à des corps susceptibles de produire de grands efforts en se dilatant; et il est à propos d'ajouter qu'il y a des mécanismes dans lesquels le feu dilate des fluides aériformes ou des matières concrètes, qui ressemblent plus aux machines dites à vapeur, que certaines machines de cette dernière classe ne se ressemblent entre elles. Celles-ci, du reste, sont les seules qui soient fort connues et fort en usage. Elles se sont introduites dans tous les pays civilisés, et elles ont produit de véritables miracles d'industrie en Angleterre et aux États-Unis d'Amérique.

7. Dans le premier de ces deux pays, les mines de houille et les mines de fer produisaient peu, et exigeaient de grands frais d'ex-

Digitized by Google

ploitation, à cause de leur profondeur et à cause des eaux dont elles étaient inondées. Savary entreprit de les assécher par le moyen de pompes à vapeur ; il réussit mal ; mais Newcomen et Cowley furent plus heureux. La houille et le fer, richesses inappréciables, furent chaque jour apportées avec plus de profusion sur la surface de la terre. Enfin, Watt et Boulton appliquèrent à toute espèce de travaux la puissance des machines à vapeur, et procurèrent un essor inouï aux manufactures de la Grande Bretagne.

Aux États-Unis les champs labourables sont encore à trop bas prix, et sont trop fertiles, pour que les manufactures puissent rivaliser avec l'agriculture ; mais l'étendue même de ce pays nouveau, et le manque de routes, ont retardé long-temps la prospérité des états éloignés de la mer (*back country*). Ces inconvéniens semblaient devoir s'opposer pendant plusieurs siècles encore à la population et au défrichement du bassin de la Louisiane. Les fleuves énormes et les grandes rivières qui arrosent cette immense contrée ont en général un cours rapide, et sont dépourvus sur leurs bords de chemins de halage. Le reste du pays est également privé de routes commodes, et l'on employait plusieurs mois, en éprouvant des fatigues et des privations sans nombre,

Digitized by Google

pour remonter le Mississipi, le Missouri, ou quelques-uns de leurs affluens, sur lesquels divers obstacles rendent l'usage des voiles difficile et peu fréquent. Ce n'était qu'à force de rames qu'on se dirigeait vers leur source, avant l'adoption des bateaux à vapeur. ... Mais depuis cette époque, c'est-à-dire depuis 1808, les voyages, naguère si pénibles, s'exécutent avec rapidité et agrément; les déserts se défrichent; des établissemens misérables se transforment en cités florissantes; et quelques petites villes, qui depuis un siècle et demi étaient fondées, sans sortir d'une détresse et d'une obscurité déplorables, vont bientôt être comptées parmi les premières villes du monde.

9. Les machines à feu, dès qu'elles furent en usage parmi les modernes, excitèrent la jalousie entre ceux qui les avaient retirées de l'oubli, et qui leur avaient ajouté quelques perfectionnemens. Papin, médecin français réfugié en Allemagne(1), fit valoir sa priorité sur l'anglais Savary, qui se donnait pour en être l'unique inventeur. L'abbé de Hautefeuille, habitant de la ville d'Orléans, accusa Papin de plagiat; et les Anglais, qui ajoutaient un grand prix à

(1) Pour n'avoir pas voulu abjurer sa religion, à l'époque de la révocation de l'édit de Nantes.

Digitized by Google

l'invention des machines à feu, produisirent un petit écrit, jusqu'alors peu connu, qui en ôtait l'honneur à Savary, mais qui le transférait à un autre de leurs compatriotes, le marquis de Worcester. De la sorte, les Français se trouvaient déboutés de leurs prétentions. Depuis, on a souvent écrit sur l'histoire de ces intéressantes machines, et presque toujours on a répété que Worcester avait été le premier à les imaginer.

10. Pour décrire avec précision les machines à feu actuelles, ou pour s'occuper avec succès de leurs perfectionnemens, il n'est pas indispensable sans doute de remonter jusqu'à leur origine. Mais du moment où l'on entreprend une tâche, n'est-il pas raisonnable de chercher à la bien remplir ? A peine jusqu'à ce jour a-t-on ébauché ce sujet, et d'ailleurs peu de bonne foi, ou de savoir se fait remarquer dans tous les travaux de ce genre.

La notice suivante, comparée à plusieurs autres qui existent déjà, pourra paraître trop étendue. Cependant j'ai présenté le plus succinctement qu'il m'a été possible les documens parvenus à ma connaissance, et je crois n'avoir rien rapporté qui n'appartienne essentiellement à l'histoire des machines à feu. Les mécaniciens qui traiteront désormais le même sujet croiront nécessaire de l'abréger ; mais les éru-

Digitized by Google

dits trouveront encore beaucoup de faits à ajouter à ceux que j'ai cités.

LIVRE PREMIER.

MACHINES A FEU DES ANCIENS.

CHAPITRE PREMIER.

Éolipyles.

12. Il est probable que, parmi toutes les machines à feu, les éolipyles sont les plus antiques, ou au moins les plus vulgaires. Vitruve, qui indique ordinairement, en décrivant les machines, le nom de leurs inventeurs, parle de l'éolipyle comme d'une chose commune, dont l'origine était déjà oubliée de son temps (1). Je ne vois pas non plus qu'à la renaissance des arts et des sciences en Europe, aucun auteur ait cité l'éolipyle comme nouvellement trouvé, quoique cela ait eu lieu pour beaucoup d'inventions d'une haute antiquité (2).

(1) *M. Vitruvii Pollionis de Architecturâ lib.* 1; ou la traduction par Ch. Perrault, pag. 23, Paris, 1684.

(2) Telles, par exemple, que le feu grégeois, la poudre à canon, l'imprimerie, les télescopes, les microscopes, les sphères astronomiques et géographiques, les moulins à eau et à vent, les belles teintures rouges, la boussole, les automates, les machines électriques, le fusil à vent, les fusées à la Congrève, les projectiles creux,

15. L'éolipyle, comme on le sait, est un vase de métal qui n'a qu'une très-petite ouverture. Pour introduire un liquide quelconque dans ce vase, il faut d'abord le chauffer. L'air qu'il renferme se dilate et s'échappe en presque totalité; après cela, on met l'ouverture de l'éolipyle en contact avec un liquide. L'air dilaté se refroidit, se condense, et le liquide monte dans l'éolipyle, par l'effet de la pression atmosphérique. Ensuite on place de nouveau l'éolipyle sur le feu; l'eau se vaporise, et il sort par l'ouverture de l'instrument un jet de vapeur très-subtile, que les anciens prenaient pour de

---

les torpilles, les machines à plonger, les navires sous-marins, etc., etc. Il serait trop long de prouver ici toutes ces choses par des citations; mais les ouvrages qui peuvent le plus donner une idée de toutes les inventions qui ont faussement été attribuées aux modernes sont ceux dont le titre suit : *Polydorus Virgilius, de Inventoribus rerum.* — *Veteres mathematici.* — *Guid. Pancirolli res memorabiles deperditæ et repertæ, cum commentariis H. Salmuth.* — *G. Paschi tractatus de Novis inventis.* Origine ancienne de la physique nouvelle, par le père Regnault. — *Ameloween, inventa nova-antiqua.* — *Reflections upon ancient and modern learning, by Wolton.* — Origine des découvertes attribuées aux modernes, par Dutens. — Mémoire sur les mines flottantes. — Notice sur la vie et les travaux de R. Fulton.

Digitized by Google

l'air (1). Le nom d'éolipyle, qui dérive évidemment de celui d'Éole, a été créé d'après cette erreur. Vitruve, qui la partageait entièrement, s'exprime ainsi :

14. « Les éolipyles sont des boules d'airain
» qui sont creuses, et qui n'ont qu'une très-
» petite ouverture. Ces boules ne poussent au-
» cun air avant d'être échauffées ; mais étant
» mises sur le feu, elles produisent un souffle
» violent, et enseignent de la sorte des vérités
» importantes sur la nature de l'air et des
» vents (2).

15. Les éolipyles envisagés de la sorte n'auraient servi qu'à expliquer faussement la nature de la vapeur. Mais Héron d'Alexandrie, qui écrivait avant Vitruve (3), donnait plus d'importance à ces instrumens. Il les employait à la fois pour expliquer des phénomènes physiques, et pour fournir les forces nécessaires à différens mécanismes. Le même Héron dit ex-

---

(1) La chaleur à laquelle on soumet l'éolipyle n'est pas assez forte pour décomposer l'eau ; et d'ailleurs il n'en résulterait pas de l'air, mais un mélange d'hydrogène et d'oxigène. On sent que ces considérations n'étaient nullement à la portée des anciens.

(2) *M. Vitruvius Pollio, de Architecturâ, ut suprà.*

(3) Héron naquit environ 120 ans avant l'ère chrétienne ; et Vitruve florissait au commencement de la même ère.

Digitized by Google

pressément dans celui de ses traités qui est parvenu le plus entier jusqu'à nous, que l'eau ne peut entrer dans une boule creuse percée uniquement d'un petit trou, à moins qu'on ne raréfie l'air qui se trouve dans cette boule (1). Il fait entendre ailleurs qu'on obtient communément ce résultat à l'aide du feu, car il décrit comme une chose surprenante un vase clos de toutes parts qui attire les corps sans avoir été échauffé d'avance (2).

16. Héron donne ensuite la description de diverses machines à feu inventées, selon son témoignage, soit par lui-même, soit par les philosophes et les mécaniciens qui le précédèrent, soit surtout par les prêtres égyptiens. Plusieurs de ces machines ne sont que des espèces d'éolipyles.

17. Nous verrons aussi que, parmi les modernes, les premiers qui voulurent faire servir le feu comme moteur songèrent, avant toute autre chose, aux éolipyles.

---

(1) *Heronis alexandrini Spiritalium liber, à Commandino Urbinate ex græco nuper in latinum conversus, p. 15, de Vacuo; Parisiis*, 1583.

(2) *Idem*, *tabula* 56, *p.* 118. Ce vase offre le modèle de la machine à faire le vide, attribuée à Otto de Guerike. Il servait à faire des ventouses chirurgicales. Héron ajoute qu'il attirait à lui toute l'eau qui se trouvait dans les chairs avoisinant le lieu de l'application.

CHAPITRE II.

Machines à feu décrites par Héron.

18. « Supposons qu'un vase en airain A » (fig. 1), après avoir été rempli d'eau, soit » exactement clos de toutes parts, à l'exception » d'un petit trou supérieur B, garni d'un tube » BD. Si l'on place ce vase sur le feu, il y aura » au travers du tube un jet impétueux de va- » peur; et si l'on pose sur ce jet une boule lé- » gère C, elle sera soutenue en l'air, et tour- » nera sur elle-même avec rapidité (1). »

19. « Soit A (fig. 2) un autel creux en bronze, » qui communique par sa base avec un réser- » voir B plein d'eau ou d'un autre liquide. Un » tube CD s'approche du fond du réservoir, et » aboutit à l'embouchure d'une fiole ou am- » phore D, tenue par une statue. Lorsqu'on al- » lume le bûcher, l'air contenu dans l'autel » presse sur la surface du liquide inférieur, le » force à monter et à couler en dehors de l'am- » phore (2). »

20. « Soit A (fig. 3) un second autel creux en » bronze, qui communique avec un grand ré-

---

(1) *Idem*, *tabula* 45, *p.* 101.

(2) *Idem*, *tabula* 11, *p.* 44 *à* 47.

Digitized by Google

» servoir d'air B. Deux tuyaux d'orgue recour-
» bés CD, EF, dont une extrémité C, E, est
» voisine du foyer de l'autel, passent jusque dans
» la bouche D d'un joueur de trompette, et jus-
» que dans la gueule F d'un dragon. Si l'on al-
» lume le foyer, l'air dilaté s'échappera au tra-
» vers de la trompette et au travers de la gueule
» du dragon. On entendra sonner l'une et siffler
» l'autre. »

Quelquefois Héron ajoutait de l'eau à des mécanismes semblables qui servaient aussi à faire chanter des oiseaux : l'air dilaté passait au travers du liquide avant de s'échapper, ou l'eau elle-même était réduite en vapeur, et agissait directement sous cette forme (1).

21. Soit A (fig. 4) un troisième autel creux
» ayant des parois en verre ou en corne transpa-
» rente. Dans l'intérieur il y a un disque hori-
» zontal BCDE, fixé sur un axe mobile FI. Ce
» disque est surmonté d'un tube IH, dont l'ex-
» trémité supérieure I s'approche du foyer, et
» dont l'extrémité inférieure H est divisée en
» quatre tubes horizontaux HB, HC, HD,
» HE. Ces quatre tubes sont recourbés à angles
» droits, et leurs orifices B, C, D, E, sont op-

(1) *Idem*, *tabula* 49, *p.* 105 ; *tab.* 60, *p.* 125 ; *tab.* 74, *p.* 156.

» posés deux à deux dans le sens horizontal. Le » disque porte des petites figures qui dansent » en rond dès qu'on allume le bûcher (1). »

22. « Soit enfin A (fig. 5) un vase d'airain, » bien fermé après avoir été rempli d'eau, » et surmonté par deux chevrons BC, DE, qui » forment les pivots d'une sphère F. L'un de » ces chevrons B C est creux, et établit une » communication entre le vase et la sphère. » Celle-ci porte aux extrémités d'un de ces dia- » mètres deux petits tubes recourbés à angles » droits, dont les orifices ont une direction op- » posée. La sphère tourne dès que le vase est » échauffé (2). »

Héron ne fait aucune mention des usages possibles de ce moteur; mais on conçoit qu'ils sont en grand nombre. Nous verrons que les plus fameux constructeurs de machines à vapeur, en Angleterre et aux États-Unis, se sont attribué, de nos jours, cette invention. Elle a cependant l'inconvénient de dépenser beaucoup de vapeur pour produire des effets peu considérables, et jusqu'ici l'on n'a pas remédié à cet inconvénient.

23. Je renvoie à l'ouvrage de Héron pour les autres machines à feu décrites par cet auteur.

---

(1) *Idem*, *tab.* 71, *p.* 146.

(2) *Idem*, *tab.* 50, *p.* 107.

Digitized by Google

On remarquera, entre autres jongleries des prêtres égyptiens, plusieurs moyens de faire ouvrir les portes d'un sanctuaire par l'inflammation du bûcher des autels. On remarquera aussi des lampes sacrées, dans lesquelles l'action du feu dilate de l'air, élève de l'eau et de l'huile, ou force les mèches à s'avancer à mesure que la combustion s'opère. Ces dernières inventions, même de nos jours, ont passé pour nouvelles. Héron avait osé dire que ses recherches seraient utiles à la postérité ; et cette prédiction eût sans doute été plus vraie encore, si ses écrits nous étaient entièrement parvenus.

CHAPITRE III.

Statue de Memnon.

On sait qu'il sortait des sons de la célèbre statue de Memnon, lorsqu'elle était frappée le matin par les rayons du soleil. C'était un objet de vénération exploité par les prêtres égyptiens. Strabon (1), Pausanias (2), Germanicus (3), Apollonius (4), et plusieurs autres personnages marquans de l'antiquité disaient avoir été té-

(1) Géographie, liv. 17, p. 816; traduct. latine; 1620.

(2) *Attica*, *lib* 1, *p.* 101 ; traduct. latine ; 1696.

(3) *Taciti Annales*, *lib*, 2, *p.* 76 ; *Amst.*, 1643.

(4) *Philostrates*, *de Vitâ Apollonii*, *lib.* 6, *p.* 232, 233 ; traduct. latine ; 1709.

Digitized by Google

moins de ce prétendu prodige (1). Pline (2), Lucien (3), Juvénal (4), Denis le Géographe (5), et quelques auteurs plus modernes, tels que Callistrates (6), en parlaient comme d'une chose avérée. On a fait beaucoup de conjectures sur le mécanisme qu'on supposait renfermé dans cet automate; et, comme il n'agissait qu'avec le concours des rayons du soleil, il a semblé appartenir aux machines à feu, ou moteurs produits par une application quelconque du calorique.

Les automates décrits ci-dessus par Héron, auxquels l'air dilaté donnait la propriété de siffler, de sonner de la trompette, ou de chanter, nous montrent combien il aurait été facile aux prêtres égyptiens de faire rendre quelques sons à la statue de Memnon, en substituant l'action du soleil à l'action d'un bûcher ou d'un brasier. Il y a d'ailleurs une infinité d'autres procédés pour produire des effets semblables. Mais rien

---

(1) Leur témoignage est en outre confirmé par des inscriptions grecques et latines qui ont été laissées sur les lieux, et qui paraissent très-anciennes. (Description de l'Égypte, 2e. livraison; Antiquités, pag 103 et suiv.)

(2) *Historia naturalis*, *lib*. 36, *cap*. 7.

(3) *Toxaris, vel Amicitia, p*. 625. *Philopseudes, p*. 842, édit. de 1615.

(4) Satire 15.

(5) *Geographiæ veteres scriptores*, *t*. 4, *p*. 44.

(6) *Statuæ, p*. 891 *et* 900; trad. latine; 1709.

Digitized by Google

ne prouve qu'aucun de ces procédés servît dans cette circonstance. Au contraire, on a plusieurs motifs de croire que la statue et son piédestal, d'une pierre fort dure, étaient totalement massifs, et ne renfermaient aucun mécanisme. Il est plus probable que les sons arrivaient d'une certaine distance, à l'aide de ces conduits cachés, dont les débris des temples, et surtout des sanctuaires antiques, conservent souvent la trace. Cette manière commode de faire parler ou chanter les statues, a été généralement mise en usage par les ministres du paganisme, comme elle l'est encore aujourd'hui par de simples faiseurs de tours; et il est à remarquer que les prêtres mexicains pratiquaient la même supercherie (1).

Quelques auteurs modernes ont montré peu de savoir, ou peu de critique, soit en s'étonnant des propriétés attribuées à la statue de Memnon, soit en prétendant qu'elle renfermait un mécanisme pareil à celui qu'ils ont imaginé. Ils n'ont eu aucun renseignement assez exact pour trancher une question que les membres de l'Institut d'Égypte, et plusieurs autres voya-

---

(1) *Historia general de los hechos de los Castellanos, en las islas y tierra firme del mare Oceano; por A. de Herrera, etc.*, *t.* 1, *p.* 85; *Madrid*, 1601.

Digitized by Google

geurs modernes très-instruits, n'ont pas encore osé résoudre. Je décrirai toutefois les mécanismes inventés pour représenter la statue de Memnon, mais je les rangerai parmi les inventions qu'on ne peut affirmer nous avoir été transmises par l'antiquité.

CHAPITRE IV.

Machines à vapeur d'Anthémius, construites vers l'année 530.

26. Anthémius, mécanicien et physicien célèbre, qui fut le principal architecte de l'église de Sainte-Sophie, avait pour voisin, à Constantinople, un rhéteur, nommé Zénon, dont il était l'ennemi déclaré. Il eut l'art de le mystifier de la manière suivante :

Les poutres des planchers de la maison de Zénon passaient jusque dans la maison d'Anthémius. Celui-ci plaça sous ces poutres des tuyaux en cuir, dont une extrémité était appliquée à de vastes chaudières, et dont l'autre extrémité avait la forme d'une trompette, mais était bien bouchée. Anthémius, après avoir rempli d'eau ces chaudières, les ferma très-hermétiquement, et fit un grand feu dessous. Alors la vapeur, n'ayant d'autre issue que par les tuyaux, les gonflait avec force, soulevait les poutres pour passer par-dessous, puis les

Digitized by Google

laissait retomber tout à coup en trouvant un grand espace pour se dilater dans l'extrémité évasée des tuyaux (1). Anthémius, pendant ces secousses, éblouissait Zénon et ses convives avec les reflets d'un miroir concave, et il imitait le bruit du tonnerre en choquant des corps sonores les uns contre les autres. On crut dans le logis du rhéteur qu'un tremblement de terre avait lieu, et chacun fut très-effrayé (2); car,

---

(1) Je n'admets pas que le mécanisme décrit par Agathias, dont il est fait mention, soit exactement le même que celui employé par Anthémius. L'extrémité évasée des tuyaux devait être placée sous les poutres, et non au delà; elle devait s'ouvrir tout à coup au moyen d'une soupape ou d'un robinet. Alors seulement il y aurait eu une vive secousse.

(2) *Agathias scholasticus, de Imperio et rebus gestis Justiniani imperatoris*, *p.* 158 *et suiv.*; *Parisiis*, 1660. — M. Dutens s'est étrangement mépris en citant ce passage de la même édition d'Agathias; il range Anthémius parmi les premiers inventeurs de la poudre à canon et des pièces d'artillerie. (Origine des découvertes attribuées aux Modernes, tom. 2, pag. 84; Paris, 1776.) Les auteurs de plusieurs dictionnaires bibliographiques ont commis la même méprise, avec quelques additions. Un autre auteur, auquel j'ai parlé des travaux réels d'Anthémius, a confondu ce que je lui ai dit à ce sujet, et a donné à entendre, sans s'appuyer d'aucune citation, qu'Anthémius avait écrit sur les machines à vapeur. (Nouvelle force maritime, par H.-J. Paixhans, pag. 301;

Digitized by Google

peu de temps avant, ce fléau avait désolé Constantinople et le reste de l'empire.

27. Cette circonstance sans doute avait disposé Anthémius à réfléchir sur la cause des tremblemens de terre, et sur les moyens d'en produire d'artificiels. La plupart des savans pensaient comme lui, que les secousses ressenties à la surface du globe sont produites par des masses d'eaux que des feux souterrains vaporisent subitement. Anthémius et ses partisans citaient, à l'appui de leur opinion, l'expérience susdite, comme nous l'apprend Agathias. Le même historien ajoute qu'avant eux Aristote avait émis la même opinion dans ses *Congrès*, mais que parfois ses explications offrent un sens douteux et obscur (1). Au reste, parmi les philosophes qui vécurent avant Anthémius, nul n'a plus fait valoir que Sénèque la force des vapeurs aqueuses et leur influence sur les tremblemens de terre (2). (*La suite au n°. prochain.*)

Paris, 1822.) Cela, je crois, n'a été avancé par aucun écrivain digne de foi, et, dans le cas contraire, il convenait de s'appuyer d'une citation. Le seul fragment des ouvrages d'Anthémius, qui soit parvenu à la connaissance des savans, concerne les miroirs ardens; il a été traduit par M. Dupuis, et ensuite par M. Dutens.

(1) *Agathias scholasticus, etc., p.* 52 *et suiv.*, *et p.* 147 *et suiv.*

(2) *L.-A. Senecæ opera quæ exstant omnia; quæst. natural. Napoli*, 1475.

DE L'UTILITÉ DES PARATONNERRES

POUR L'AGRICULTURE.

Nous recevons trop d'encouragement de la part des Sociétés d'agriculture de France, pour ne pas publier tout ce qui peut être pour elles l'objet d'une lecture instructive, ou d'expériences utiles à répéter. L'attention du Gouvernement se fixant en ce moment sur ce sujet, et les sociétés savantes étant invitées à lui faire part du fruit de leurs méditations (1) sur la construction des paratonnerres à placer sur les clochers des églises. C'est un nouveau motif pour que nous nous empressions de payer notre faible tribut. Depuis long-temps nous avions réuni divers matériaux : voici le résultat de notre dernier travail.

Nous désirons que sa publication engage les sociétés d'agriculture, avec lesquelles nous avons des relations, à nous faire part de leurs observations ou de leurs objections. Nous promettons de les faire connaître ou d'y répondre.

---

(1) Voyez l'analyse des travaux de l'Académie des sciences de l'Institut, à la fin de ce cahier, EXCURSIONS DU MERCURE, *Sociétés savantes*.

Digitized by Google

Il est des vérités qui ne sauraient être trop souvent répétées, et, quoique l'on ait beaucoup écrit sur les paratonnerres, il paraît, ou que l'on ne croit pas suffisamment à l'efficacité de ces machines préservatrices, ou qu'une insouciance blâmable, je dirais presque criminelle, néglige en France l'emploi d'un appareil dont l'utilité est généralement reconnue, et tellement appréciée chez tous les peuples civilisés, qu'on le voit élevé sur le faîte de tous les bâtimens. Ce n'est qu'à Paris et dans peu d'autres villes principales de la France qu'on voit des paratonnerres; il est très-rare, dans les campagnes surtout, d'en trouver un seul : c'est cependant l'agriculture qui les réclame puissamment.

Aussitôt que l'immortel Franklin eut observé que les pointes métalliques ont la propriété de soutirer de très-loin, sans explosion, et d'une manière invisible, le fluide électrique, il conçut la possibilité de construire à peu de frais un instrument qui pourrait garantir des terribles effets de la foudre. Il imagina les paratonnerres. C'était l'époque à laquelle les sciences naturelles commençaient à être étudiées avec fruit; elles n'avaient pas encore fait les progrès où elles sont parvenues aujourd'hui. L'on pensa d'abord que pour se garantir plus sûrement des effets terribles de ce météore redoutable, il

Digitized by Google

était prudent de faire élever des paratonnerres à une très-grande hauteur, afin de soutirer du sein des nuages l'électricité dont il importait de neutraliser les effets. M. de Saussure lui-même partageait cette idée; nous avons vu, en 1778, sur sa maison, à Genève, un paratonnerre supporté par un très-grand sapin placé sur le comble le plus élevé de son hôtel. Nous partageons encore cette opinion, et nous voudrions que, dans certaines circonstances, on la mît en pratique, comme nous l'expliquerons plus bas, quoique nous n'ignorions pas qu'on les fait ordinairement, et qu'on peut les faire avec succès, beaucoup moins élevés, dans un grand nombre de cas.

Il ne peut plus y avoir de doute aujourd'hui sur l'efficacité des pointes métalliques pour soutirer, sans explosion, le fluide électrique; les expériences ont été trop souvent répétées par des hommes accoutumés à étudier les phénomènes de la nature, pour oser élever sur ce point la moindre difficulté. Il n'y a cependant rien de plus facile que de convaincre les plus incrédules : qu'ils présentent au conducteur d'une excellente machine électrique une aiguille par la pointe, même à une assez grande distance, il sera impossible de tirer du conducteur une seule étincelle. Si celui qui fait l'expérience se trouve monté sur un tabouret iso-

Digitized by Google

lant, ou sur un gâteau de résine qui l'empêche de communiquer avec la terre, les spectateurs pourront faire sortir des étincelles de toutes les parties de son corps, même à travers ses habits, en approchant de lui le doigt, ou un corps sphérique, tel que la boule d'un excitateur. Il est donc constant que, par le moyen de cette pointe très-aigüe, il a accumulé sur lui toute l'électricité fournie par la machine. Si, sans déranger celui qui tient l'aiguille de dessus l'isoloir, où nous l'avons supposé placé, on pose seulement sur un de ses pieds une chaîne métallique dont un bout touche la terre, et qu'on répète l'expérience, alors on ne pourra plus tirer aucune étincelle de son corps, parce qu'au fur et à mesure qu'il reçoit l'électricité, il la déverse, par l'intermède de la chaîne, dans le réservoir commun (la terre). C'est ici un vrai paratonnerre que nous avons formé. Il est donc incontestable que les pointes métalliques sont efficaces pour soutirer le fluide électrique, et par conséquent la foudre, puisque ces deux fluides sont identiques. Il faut cependant observer que les pointes métalliques ne soutirent le fluide sans danger, qu'autant que ces pointes sont en communication avec le réservoir commun par un conducteur métallique.

Il est reconnu que les pointes métalliques ont seules cette propriété; qu'elles doivent être aussi

Digitized by Google

aiguës que possible, et qu'il faut employer le métal le moins oxidable, c'est-à-dire le moins susceptible de se rouiller, dans la partie surtout qui forme la pointe : car nous ne nous occuperons dans ce moment que de cette seule partie. La raison de cette condition est facile à saisir : il faut que la pointe soit toujours extrêmement aiguë, sans quoi elle perdrait sa propriété attractive ; si l'on emploie un métal facilement oxidable, tel que le fer, la rouille, dont l'humidité de l'atmosphère la couvrira bientôt, lui fera perdre sa forme; la couche d'oxide dont elle sera recouverte n'a plus les qualités métalliques, et la pointe a perdu ses propriétés. C'est la raison pour laquelle on a fait d'abord ces pointes en fer ou en acier doré ; on a ensuite employé l'or ou l'argent pour l'extrémité seulement de la pointe ; et aujourd'hui on se sert de platine, parce qu'il n'est pas susceptible de s'oxider, et qu'il n'est mis que très-rarement en fusion par le feu électrique.

On a paru surpris de ce que l'Académie des sciences de l'Institut n'a rien répondu au mémoire de M. Lapostolle sur sa prétendue découverte des paratonnerres formés d'une perche pointue, en bois, entourée de paille, comme excellent conducteur. Cette proposition était trop contraire aux faits, aux expériences de tous les jours, pour que cette compagnie savante

Digitized by Google

n'eût pas cru au-dessous d'elle de répondre à des rêveries de cette nature.

Quelques personnes, sans doute peu au fait des phénomènes physiques, ont pensé qu'il était nécessaire que la pointe du paratonnerre fût aimantée; c'est une erreur. Jusqu'ici nous n'avons pas parlé d'aimant, et certainement nous n'aurions pas oublié cette condition, si nous avions pensé qu'elle fût indispensable pour la construction parfaite d'un paratonnerre. Il ne serait peut-être pas difficile de prouver que, dans certains cas, une pointe aimantée pourrait être nuisible.

En effet, s'il est vrai, comme paraissent le prouver les belles expériences d'*OErstedt*, que le fluide électrique et le fluide magnétique sont identiques, nous pouvons raisonner sur ces deux fluides comme sur un seul. Ainsi, comme il est reconnu que ces deux fluides, considérés séparément, existent dans deux états différens qu'on distingue, pour l'électricité, par les épithètes *en plus* ou *en moins*, ou bien par les adjectifs *vitreuse* et *résineuse*, et pour le magnétisme, par *pôle-nord* et *pôle-sud*; et que l'on sait de plus que les fluides de même nom se repoussent, tandis que ceux de différent nom s'attirent, on devrait en conclure que, pour que les paratonnerres aimantés fussent utiles, le magnétisme devrait leur être com-

Digitized by Google

muniqué en sens inverse de l'électricité des nuages; mais l'électricité de l'atmosphère est-elle constamment positive ou négative? Si, au contraire, comme tout porte à le croire, cette électricité est tantôt positive et tantôt négative, et que votre paratonnerre soit construit dans un état positif, il ne pourra attirer que l'électricité négative; il sera au moins inutile, s'il n'est pas préjudiciable dans tous les autres cas. Heureusement qu'il n'en est pas ainsi, et que les pointes n'ont pas besoin d'être aimantées; il suffit qu'elles soient très-aiguës, et alors elles attirent indifféremment les deux sortes d'électricité.

Cette digression, qui n'est cependant pas étrangère à notre sujet, nous a écartés du but principal de la question que nous nous sommes engagés à traiter: nous allons y rentrer. Pourquoi les paratonnerres ne sont-ils pas multipliés en France, tandis qu'en Angleterre, par exemple, on en voit partout? Ce problème nous paraît facile à résoudre.

La construction que l'on a adoptée jusqu'ici en France, pour les paratonnerres, nous paraît trop dispendieuse, elle n'est pas assez à la portée de toutes les fortunes. On fait ordinairement chez nous les paratonnerres de huit mètres de hauteur: plus cet instrument est élevé, plus il faut lui donner de grosseur, afin qu'il

Digitized by Google

puisse se soutenir dans une position verticale, en résistant à l'impression des vents impétueux! On a cru que plus ils étaient élevés, plus le rayon qu'ils garantissaient était étendu, et alors on les espaçait à de grandes distances, ce qui nécessite un conducteur particulier pour chacune de ces machines. Tout cela concourt à augmenter la dépense qui est au moins de trois cents francs pour chacun de nos paratonnerres, et cette dépense arrête la plupart des propriétaires.

En Angleterre, au contraire, on n'élève les paratonnerres qu'à deux mètres de hauteur, ce qui permet d'employer du fer beaucoup plus petit, et on les rapproche de quarante mètres l'un de l'autre, parce qu'on a observé que ces instrumens agissent dans une sphère de vingt mètres de rayon. Nos voisins font communiquer plusieurs paratonnerres dans un seul conducteur commun, par des tringles particulières qui y aboutissent, et ils économisent de cette manière beaucoup la dépense, qui se réduit à 50 francs pour chacune de ces machines préservatrices; aussi en voit-on sur tous les bâtimens. Ces faits ont été publiquement proclamés, au Conservatoire des arts et métiers, par le savant professeur de la chimie appliquée aux arts; ils sont irrécusables, et les propriétaires ne peuvent avoir aucun prétexte pour se refuser à adopter des moyens que la science leur a indi-

qués depuis long-temps, et que l'économie leur prescrit de plus fort.

Les lieux les plus élevés sont les plus favorables pour placer les paratonnerres, comme nous l'avons déjà fait observer; par conséquent ils ne sauraient être mieux établis que sur les tours, sur les clochers. C'est sur les églises, sur les clochers, de préférence, que la foudre éclate, et qu'elle exerce le plus ses ravages. La cause n'est pas difficile à trouver. Les clochers sont ordinairement terminés par des croix en fer ou en métal, dont les bouts sont mousses et se terminent souvent en boules; il n'en faut pas davantage pour tirer l'étincelle avec explosion, et causer l'incendie dans tout l'édifice. Le funeste accident arrivé l'été dernier sur le clocher de la cathédrale de Rouen, en est une preuve frappante. Rien n'empêche sans doute de placer des croix sur les clochers; et je ne cherche pas à les bannir, bien s'en faut, je voudrais même les multiplier; mais il faudrait leur donner une forme particulière qui en ferait des instrumens préservateurs, sans cesser d'être les signes de la religion. Les trois bras devraient être très-allongés et extrêmement aigus, et les bouts devraient être armés de platine, de sorte que chaque croix formerait trois paratonnerres. Le bras supérieur attirerait l'électricité des nuages, et les bras latéraux attireraient

Digitized by Google

celle qui est répandue dans l'atmosphère inférieure. Cette croix serait en communication avec un conducteur qui descendrait jusque dans la terre mouillée, comme pour les paratonnerres ordinaires; car il ne faut pas perdre de vue que le paratonnerre est non-seulement inutile, mais même préjudiciable, lorsqu'il ne communique pas avec un conducteur capable de déverser l'électricité dans le réservoir commun au fur et à mesure qu'il la soutire de l'atmosphère. Nous nous sommes convaincus que si l'on adoptait ce moyen conservateur, non-seulement nos temples seraient préservés de destruction, mais la ville dans laquelle ces paratonnerres en croix seraient employés, se trouverait entièrement garantie de la foudre, pour peu que les temples y fussent multipliés.

Mais si les paratonnerres sont utiles pour conserver nos vies et nos habitations, ils ne sont pas moins utiles pour conserver nos récoltes. En 1802, nous avons émis notre opinion sur ces instrumens, sous le rapport de leur utilité pour l'agriculture. Nous avons affirmé, d'après de nombreuses observations, que les paratonnerres pouvaient être considérés comme paragrêles : nous croyons être le premier qui a émis une opinion de cette nature, et cette opinion n'a pas été contredite. Comme l'ou-

vrage dans lequel elle a été consignée (1) n'a peut-être pas été assez répandu, et que nos observations peuvent avoir été oubliées, nous croyons qu'il sera utile de les reproduire ici, à cause de l'importance du sujet.

La théorie de la formation de la pluie d'orage, alors généralement reçue, nous fit présumer que les paratonnerres devaient aussi être des paragrêles. En effet, disions-nous, puisque la pluie d'orage est formée par les gaz oxigène et hydrogène combinés par l'étincelle électrique (2), et qu'il faut ces trois élémens pour former cette espèce de pluie qui tombe avec tant d'abondance après chaque coup de tonnerre, il est certain que si l'on soustrait un des élémens, la pluie n'aura plus lieu. La pointe

(1) Annuaire statistique du département du Tarn, pour l'an XI.

(2) Nous n'ignorons pas que depuis que M. Gay-Lussac a fait son voyage aérien, et qu'il a affirmé n'avoir pas trouvé de gaz hydrogène dans les hautes régions de l'atmosphère, on doute de l'exactitude de cette théorie; mais, jusqu'à ce que les savans en aient donné une plus exacte et aussi conforme aux observations, il est permis de ne pas s'écarter de celle qui paraît si bien appropriée à ce qui se passe dans ce cas. D'ailleurs, dans tous les systèmes, on reconnaît la nécessité du fluide électrique pour la formation de la pluie d'orage ; et cela nous suffit pour que notre assertion ne soit pas déplacée.

Digitized by Google

du paratonnerre soutire l'électricité; celle-ci ne peut plus entrer comme élément, et la combinaison des gaz oxigène et hydrogène ne pouvant se faire, il n'y aura pas d'eau. Il nous serait facile d'appliquer le même raisonnement aux différens systèmes de la formation de la pluie d'orage.

La grêle n'étant autre chose que la pluie d'orage congelée en tombant, par des causes étrangères à notre sujet, et dont nous ne nous occuperons pas, il est certain que nous n'aurons pas de grêle.

Il nous fut facile de vérifier cette hypothèse par des faits. M. *de Rochegude* avait fait construire un paratonnerre sur son hôtel, à Alby (ville où nous habitions alors); ce savant faisait constamment et journellement des observations météorologiques; il les avait faites jour par jour depuis plus de quarante ans; nous les vérifiâmes, et nous fûmes convaincus que depuis l'époque de la construction de son paratonnerre, les orages avaient été moins fréquens à Alby, département du Tarn, et qu'il était rare d'y voir tomber de la grêle; tandis qu'auparavant il n'y avait pas d'année où chaque orage n'apportât une grêle plus ou moins désastreuse.

Dans la célèbre école de Sorèze, nous avons eu occasion de vérifier le même fait. Tout le monde sait que cette petite ville est placée au

Digitized by Google

pied de la montagne Noire, exposée par cette proximité à des orages continuels. Depuis l'établissement de cette école, le professeur de physique tenait journellement note de ses observations météorologiques. En rapprochant celles qui avaient eu lieu avant l'établissement des paratonnerres (car on en avait construit deux dans cette ville), de celles qui ont eu lieu après, nous avons trouvé que la moyenne était de 37 à 5, c'est-à-dire, qu'en prenant le même nombre d'années avant et après l'établissement des paratonnerres, il n'est tombé, année moyenne, que cinq fois de la grêle sur trente-sept fois qu'il en était tombé pendant les années précédentes.

Ces deux observations réunies, faites par des hommes sur l'exactitude desquels nous pouvions compter, suffirent pour nous prouver la vérité de notre hypothèse, et nous n'hésitâmes pas à lui donner de la publicité dans le pays même où les observations avaient été faites, et où l'on était à portée d'en constater la véracité.

Nous pensons donc qu'il serait avantageux, dans les campagnes, de construire beaucoup de paratonnerres sur les hauteurs, sur les clochers, sur tous les édifices élevés, et même en plate campagne. Les propriétaires, une fois convaincus de leur efficacité, n'hésiteront plus

Digitized by Google

à faire construire, même au milieu de leurs propriétés, des petites tourelles sur lesquelles ils placeront un mât élevé au bout duquel ils fixeront le paratonnerre, parce qu'il est important d'aller chercher l'électricité le plus haut possible, et qu'il faut d'autant moins de paratonnerres qu'ils sont plus élevés. Ils seront bien dédommagés, par la conservation de leurs récoltes, de la dépense dans laquelle cette construction pourra les entraîner.

Si les assertions de M. Tollard, professeur des sciences physiques à Tarbes (Hautes-Pyrénées), sont exactes, comme nous n'en doutons pas, la dépense qu'exige la construction d'un paratonnerre se réduit à bien peu de chose. Une perche, dit-il, de sept mètres au moins de longueur, terminée par une pointe métallique en laiton, et environnée dans toute sa hauteur, jusqu'au laiton, d'une corde en paille de froment, coupée dans une parfaite maturité, renfermant dans son centre un petit cordon de lin écru, composé de dix à douze fils, est suffisante.

Au lieu d'une pointe de laiton, qui est très-fusible et oxidable, nous préférerions une verge de fer de quatre décimètres de long, armée au bout d'une pointe en platine d'un décimètre au plus de longueur; la dépense ne peut pas être considérable.

M. Tollard assure qu'avec le lin on décharge

une bouteille de Leyde sans commotion, et que le chanvre ne produit pas le même effet. Alors il n'y a pas de doute que le lin deviendra conducteur, ainsi que la paille, pour peu qu'elle soit mouillée. Il a dû répéter ses expériences cet été dernier sur un canton entier. Ses paragrêles sont placés à 200 mètres les uns des autres.

Par la vaccine nous avons arrêté le fléau destructeur de la variole; pourquoi nous refuserions-nous à nous garantir du fléau de la grêle en employant un moyen aussi simple, et qui paraît, d'après les observations que j'ai rapportées, avoir reçu la sanction de l'expérience?

NOTICE

Sur la belle manufacture de faïence blanche de MM. Fouque *et* Arnoux, *de Toulouse.*

Depuis l'instant que Wedgwood eut répandu dans le commerce son excellente faïence blanche, tous les manufacturiers de France s'empressèrent de chercher les moyens de découvrir et d'imiter les procédés de ce célèbre manufacturier. On était déjà parvenu à une imitation qui approchait plus ou moins des pièces de comparaison; mais on reprochait à notre faïence 1°. de ne pas aller au feu; 2°. de porter un ver-

nis ou une couverte qui se fendille ou se tressaille sur tous les points par le passage subit du froid au chaud, ou du chaud au froid; 3°. que ce même vernis s'altère d'une manière fort désagréable à la vue, par des couleurs d'iris ou de gorge-de-pigeon qui se tourne bientôt en une teinte d'un brun sale et noirâtre, par l'effet du gaz hydrogène sulfuré qui se dégage de plusieurs de nos alimens. Jusqu'à présent aucun de nos fabricans n'était parvenu à remédier à tous ces inconvéniens, et les poteries de Wedgvood, qui en étaient exemptes, obtenaient à juste titre la préférence.

MM. *Fouque* et *Arnoux*, manufacturiers à Toulouse, après beaucoup de recherches, sont parvenus à donner à leur faïence les mêmes qualités que possède celle du fabricant anglais. C'est une nouvelle victoire que l'industrie française vient de remporter sur l'industrie étrangère, victoire qui nous soustrait à un tribut onéreux que jusqu'ici nous avons payé à nos voisins.

Nous ne prétendons pas que nos lecteurs nous croient sur parole; voici un extrait du rapport qu'une commission, nommée par l'Académie royale des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse, a fait à cette compagnie savante, dans sa séance du 14 août 1822. Les membres de cette commission étaient MM. Ma-

Digitized by Google

gnes, Cazaux, d'Aubuisson, et Dispan, ce dernier rapporteur.

« La faïencerie de MM. *Fouque* et *Arnoux*, disent les commissaires, est un très-grand et très-bel établissement, situé dans l'ancien couvent des religieux de Saint-Bernard, qu'ils ont approprié à sa nouvelle destination, avec l'habileté et l'économie qu'on doit attendre de personnes versées, de père en fils, dans l'art de la faïencerie.

» La terre principale qu'ils emploient est une de ces argiles brunes qui perdent leur couleur au feu, pour y prendre un très-beau blanc. Nous avons suivi avec le plus grand intérêt les procédés successifs, très-simples, et par cela même très-ingénieux, à l'aide desquels on réduit cette terre en une pâte tout à la fois très-fine et très-homogène. De là elle passe soit au moule, soit au tour, suivant que l'exige la forme des pièces. Celles-ci sont desséchées avec des précautions toutes particulières pour qu'elles ne puissent pas se voiler; après quoi on les fait cuire, et on leur donne le vernis en deux opérations successives.

» Le genre de cette faïence est ce qu'on appelle vulgairement grès, et qu'on a d'abord appelé faïence anglaise; cette sorte de poterie se recommande par sa blancheur propre, sa légèreté, et par sa grande solidité; elle doit ces

précieuses qualités à la forte cuisson qu'on lui donne.

» Les faïences communes sont privées, comme on le sait, de ces trois avantages; leur argile étant ferrugineuse, rougit au feu, et exige d'être masquée par un vernis opaque, c'est-à-dire un véritable émail, nécessairement épais et sujet à faire éclater, par cette raison, les pièces, dans les changemens subits de température; d'un autre côté, cette argile étant fusible, empêche qu'on puisse cuire la faïence à une chaleur supérieure, seconde circonstance qui oblige de donner aux pièces une épaisseur propre à suppléer au défaut de solidité qui résulte lui-même de sa faible cuisson.

» La faïence, cuite en grès, présente justement l'opposé de tous ces défauts; elle est blanche, et n'a besoin que d'un vernis léger et transparent; elle est infusible, et par-là capable de supporter un haut degré de feu, qui, la rendant très-solide, permet aussi de la faire très-légère.

» MM. *Fouque* et *Arnoux*, après de longues et coûteuses tentatives, ont été assez heureux pour trouver un mélange de terres qui convient parfaitement pour ce genre de fabrication; car ils n'emploient pas seule l'argile brune dont nous avons parlé; ils la mêlent avec une autre argile magnésienne blanche, fort belle, dans

Digitized by Google

des proportions qui sont leur secret, et que nous n'avons pas cherché à pénétrer ; et comme ce mélange serait encore trop *gras*, ils le corrigent, à ce qu'ils nous ont dit, par du silex broyé.

» Les pièces sont d'abord cuites en biscuit. Cette opération demande une attention très-particulière pour obtenir un beau blanc ; en effet, quand le biscuit n'a pas reçu le degré de chaleur nécessaire, il présente à sa surface une nuance rosée ; s'il a été long-temps chauffé, ce rose se tourne en une teinte roussâtre beaucoup plus fâcheuse. Heureusement il se trouve entre ces deux états un intervalle où les pièces n'offrent ni l'une ni l'autre de ces couleurs, et sont, au contraire, d'un beau blanc. C'est à saisir ce point que consiste l'habileté du fabricant. Nous avons inutilement cherché à nous rendre raison de cette singularité.

» Quant au vernis, il se prépare dans le bas même du four où se cuit la faïence. Les matières, c'est-à-dire l'oxide de plomb, la silice, la soude ou la potasse, sont portées sur une aire concave d'où on les retire facilement, et sans déchet, toutes vitrifiées ; le verre est ensuite moulu et appliqué sur les pièces déjà cuites en biscuit, à la manière ordinaire, c'est-à-dire par immersion.

» Enfin, la faïence est cuite une seconde fois

Digitized by Google

pour l'application du vernis ou de la couverte, dans de longues colonnes de *gazettes*, c'est-à-dire de cylindres creux en terre cuite, où elles sont soutenues par de petits prismes triangulaires d'argile. On chauffe avec des fagots de branches et de bois de chêne, dont la fabrique consomme cent mille par année.

» Nous avons soumis des assiettes, sorties des fours de MM. *Fouque* et *Arnoux*, à diverses épreuves pour reconnaître leur solidité et leurs autres qualités. Avant tout, nous devons dire qu'elles sont d'une belle forme, point voilées, légères, et surtout d'un beau blanc, qui nous a paru supérieur à celui de quelques échantillons de la plus belle faïence anglaise de la fabrique de Wedgwood, que nous avons examinés par comparaison.

» Nous avons remarqué que la cohésion de cette faïence est très-considérable, et véritablement étonnante. Après avoir posé des assiettes à terre sur une serviette, ou sur quelques doubles de papier, et les avoir recouvertes d'une planche, nous les avons chargées de 150 à 180 livres de poids; plusieurs fois il est arrivé que l'assiette n'a pas cassé. Nous devons à la vérité de dire que des assiettes prises dans le commerce ont quelquefois résisté à la même épreuve. Nous avons encore vu qu'on pouvait empiler sans accident cent assiettes l'une sur l'autre;

Digitized by Google

ainsi, il est certain que, sous le rapport de la solidité, il est impossible de rien désirer de mieux.

» Après la solidité, la qualité la plus nécessaire dans la faïence, c'est qu'elle puisse supporter sans inconvénient le passage subit du chaud au froid et du froid au chaud. Celle de MM. *Fouque* et *Arnoux* a très-bien soutenu cette épreuve. Nous avons mis des assiettes dans de l'eau de puits, puisée à l'instant même (1), et nous les avons immédiatement plongées dans un chaudron d'eau bouillante, en observant, entre l'immersion de chaque assiette, de laisser reprendre le bouillon. Nous avons retiré les assiettes après quelques minutes, et nous les avons plongées de nouveau dans l'eau de puits ; les assiettes n'ont pas cassé, et le vernis est demeuré parfaitement intact. Cette épreuve a été réitérée sur les mêmes pièces, et le succès a été le même.

» Des assiettes prises dans le commerce, traitées de la même manière à deux reprises, ne se sont pas cassées non plus ; mais elles ont paru, surtout une sur quatre, avoir beaucoup souffert dans leur vernis qui fourmillait de fêlures. Afin de mieux apprécier, soit dans les

(1) Il ne faut pas perdre de vue que cette expérience, faite à Toulouse, dans le mois d'août 1822, devait présenter de l'eau de puits extrêmement fraîche.

Digitized by Google

unes, soit dans les autres, les effets de l'alternative brusque du froid et du chaud sur le vernis, nous avons mis de l'encre, faiblement délayée, à séjourner pendant une nuit sur les assiettes, que nous avions successivement échaudées et refroidies comme nous venons de le dire. Le lendemain matin, on a lavé ces assiettes, et celles de MM. *Fouque* et *Arnoux* ont montré une grande supériorité sur celles du commerce, car elles se sont nettoyées avec la plus grande facilité, et sans qu'il y demeurât aucune tache, si ce n'est, pour être entièrement exact, une ou deux petites pointes semblables à des têtes d'épingle, qu'on trouvait à quelques-unes; les assiettes du commerce ont été, au contraire, très-difficiles à nettoyer. Sur quatre, une seule n'a présenté qu'un point noir, les trois autres étaient tachées à ne pouvoir servir; l'une d'elles surtout était sillonnée d'une multitude de lignes noires occasionées par la tressaillure du vernis.

» Des assiettes et des cafetières anglaises, soumises aux mêmes épreuves, ne les ont pas supportées sans dommage. Leur vernis s'est fendillé de toutes parts; il n'y a eu que les pièces marquées du nom de *Wedgwood* qui sont restées sans altérations, comme celles de MM. *Fouque* et *Arnoux*, qui sont conséquemment, sous ce rapport si essentiel du vernis,

Digitized by Google

aussi bien que ce qu'on fait de mieux en Angleterre.

» Il ne nous restait plus, pour compléter le parallèle, qu'à nous assurer si la faïence de MM. *Fouque* et *Arnoux* était exempte d'un défaut qui rend celle de ce genre fort désagréable dans l'usage. Nous voulons parler de cette altération du vernis qui s'annonce d'abord par des couleurs d'iris ou gorge-de-pigeon, et qui se tourne bientôt en une teinte d'un brun sale et noirâtre. Ce défaut tient à l'imperfection du verre de plomb qui forme le vernis. L'oxide mal combiné avec l'alcali ne peut se défendre de l'action du soufre que renferment plusieurs substances dont nous nous nourrissons, et en particulier les œufs. De là l'irisation et la noirceur qui lui succède.

» La faïence de MM. *Fouque* et *Arnoux* est encore exempte de ce défaut. Nous nous en sommes convaincus en plaçant entre deux assiettes un mélange propre à dégager de l'hydrogène sulfuré, et nous en avons favorisé l'action par le moyen de la chaleur. Ces deux assiettes sont sorties de cette épreuve parfaitement intactes, et sans la plus légère trace d'altération. Des assiettes prises dans le commerce ont, au contraire, présenté une irisation considérable, preuve certaine du peu de solidité de leur vernis; une assiette de Wedgwood seulement

Digitized by Google

s'est comportée comme celles de MM. *Fouque* et *Arnoux*. »

Cette manufacture occupe de 70 à 80 ouvriers, tous de la ville de Toulouse.

Ces habiles manufacturiers, loin de se prévaloir de la supériorité que leurs faïences ont acquise sur celles de France et d'Angleterre, pour en augmenter le prix, l'ont au contraire diminué, afin de les mettre à la portée du plus grand nombre de consommateurs.

Les faïences de la qualité de celles sur lesquelles ont été faites les expériences sont marquées F. A. Toutes celles sur lesquelles ce chiffre se trouve, peuvent être considérées comme ayant les qualités reconnues par les commissaires de l'Académie.

MM. *Fouque* et *Arnoux* ont eu l'heureuse idée de mettre à profit la chaleur de leur fourneau pour faire de l'acier de cémentation en même temps qu'ils font cuire leur faïence, sans nuire à leur principale fabrication, et sans employer une plus grande quantité de combustible. Ces manufacturiers philanthropes n'ont pas cherché à garder le secret sur leur découverte importante, ils nous l'ont communiquée bénévolement, en nous invitant à la rendre publique. Voici la copie de la lettre qu'ils nous ont adressée :

« En vous envoyant les échantillons de limes

Digitized by Google

que vous avez reçues, notre but a été de prouver qu'il est facile aux fabricans de faïence blanche, façon anglaise, aux fabricans de porcelaine ou de grès, de cémenter dans leur four une certaine quantité de fer, sans dépenser, pour leur cuite, une plus grande quantité de combustible. Nous avons pensé qu'en rendant notre découverte publique, elle pouvait devenir utile à nos confrères, comme elle l'est devenue pour nous-mêmes. La disposition à donner aux caisses ou creusets qui doivent contenir les couches de fer et de charbon pilé, dépend de la forme des fours dont on fait usage. Les nôtres, étant subordonnées à l'espèce de combustible que nous employons, sont carrées, avec un seul alendier. Nous avons placé sous la première voûte, vis-à-vis la bouche du four, six caisses à cémentation ayant chacune vingt-quatre pouces de longueur, dix pouces de largeur, sur dix pouces de hauteur : elles contiennent ensemble environ trente quintaux de fer de l'Ariége, ce qui nous donne par conséquent trente quintaux d'acier *poule* par fournée de biscuit. Ce résultat paraîtra, au premier abord, peu de chose; cependant il nous a donné, pendant l'année 1821, six cents quintaux d'acier, qui ont été cémentés presque sans frais. Si chaque fabricant, exerçant le même genre d'industrie, en fournissait autant, la totalité de

ces aciers, versée dans le commerce, se ferait bientôt sentir dans la masse.

Les limes qu'ils fabriquent avec cet acier sont d'une excellente qualité, et rivalisent avantageusement avec les limes d'Allemagne, dites *limes en paquet* et *limes à main.*

On voit combien l'heureuse idée de ces intéressans manufacturiers peut avoir d'influence sur notre industrie. Il est à désirer que tous les fabricans de porcelaine, de grès, etc., adoptent les procédés de MM. *Fouque* et *Arnoux*, qui sous tous les rapports sont dignes de la reconnaissance de tous les Français, par les soins qu'ils prennent de perfectionner la principale branche d'industrie à laquelle ils se livrent, et pour laquelle nous avons été si long-temps tributaires de l'étranger.

EXCURSIONS DU MERCURE.

BULLETIN DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

INSTITUT. — *Académie des sciences* (*novembre* 1822).

M. Lezcan soumet au jugement de l'académie un supplément à son *Traité de navigation.* — L'académie reçoit un Mémoire de M. Amédée Avogadro sur la *construction d'un voltimètre multiplicateur*, et *sur son application à la détermination de l'ordre des métaux*, *relativement à leur électricité par contact.* — M. Boillot adresse un

Traité complet d'arithmétique. — M. Landier, ancien officier du génie, adresse un *Tarif de nouvelles mesures pour le jaugeage.*—M. Dupin présente une nouvelle rédaction de son *Mémoire sur les moyens de rendre moins fréquens les versemens des voitures publiques.* — M. Dutrochet adresse un *Mémoire sur la direction que prend l'aiguille aimantée lorsqu'on la met en rotation.*—M. Barrio réclame un rapport sur le *boulet à lames* dont il a présenté le projet en 1820. — S. Exc. le ministre de l'intérieur adresse les rapports des préfets de Loir-et-Cher, des Pyrénées-Orientales, et de la Charente, sur les *effets du déboisement.* — M. Girard lit un *Rapport sur la résistance de la fonte de fer, et son application aux tuyaux de conduite et aux chaudières des pompes à vapeur.* — S. Exc. le ministre de l'intérieur invite l'Académie à rédiger une *instruction sur la construction des paratonnerres que l'on se propose de placer sur les clochers des églises* (1). — MM. Périer frères annoncent que leurs ateliers sont à la disposition de l'Académie pour les expériences qu'elle se propose de faire sur les *machines à vapeur à haute pression.*

Société d'encouragement pour l'industrie nationale. (*Novembre* 1822). — M. Barrabin, ciseleur, à Paris, présente un *tableau en fer et deux portraits en argent, faits par le procédé du relevage.* — M. Olivéras, bijoutier, sollicite l'examen d'*ouvrages de bijouterie en plaqués d'or sur argent, par des procédés particuliers.* — M. Schmid, fabricant, adresse des *échantillons de limes*, et en demande l'examen. — M. Legrauriau, d'Arras, invite la société à se faire rendre compte des *panneaux ignifuges* dont il est l'inventeur, propres à suppléer le chaume pour la couverture des habitations rurales. — M. Delbœuf, chaudronnier, à Paris, soumet à l'examen de la société une *nouvelle chaufferette*, dite *sanitaire*, de son invention. — M. Fournier, membre de la société, communique les dessins et la description de l'*étuve construite à Berne, en* 1775, *pour la dessiccation des grains.*—

(1) Voyez dans ce numéro l'article *Société royale académique des sciences*, et la pag. 72 de ce volume.

Digitized by Google

M. Molard, jeune, lit un rapport sur une *poudre à polir*, dont un échantillon a été adressé par MM. Dautel, fabricans en fer et acier polis, à Plombières.—Le même membre lit un rapport sur la *lampe mécanique de MM. Gottin et Duverger*. — M. Francœur lit un rapport sur la *nouvelle voiture de M. Leclerq*. — Le même membre fait un rapport sur un nouveau *microscope de M. Vincent Chevalier*.

Société royale d'agriculture (Novembre 1822). — M. le directeur de l'administration générale de l'agriculture adresse un exemplaire du *Code des desséchemens*, rédigé par M. Poterlet. — M. Cavoleau remet un Mémoire lu par M. Vigneron à la Société académique de Nantes, sur un *nouvel instrument aratoire*. — La Société approuve le rapport qui lui est fait sur l'ouvrage manuscrit de M. Jaubert de Passa, relatif aux *irrigations et à la législation des cours d'eau en Espagne*. — M. Chancey adresse un exemplaire d'une lettre sur la *culture des mûriers et l'éducation des vers à soie*. — Le même correspondant fait connaître à la Société qu'il existe, depuis plusieurs années, à Mâcon, une *machine à vapeur* faisant mouvoir trois paires de meules qui fabriquent plus de 7500 livres de farine par jour, ce qui a contribué à en modérer le prix. La Société arrête qu'il sera demandé des renseignemens sur la construction et les effets de cette machine, au secrétariat de la Société des sciences et arts de Mâcon. — M. Dudivant, de Bordeaux, adresse une note relative à une expérience qu'il a faite sur le *cuvage des vins*. — M. Lajons, secrétaire perpétuel de la Société d'agriculture de l'Ariége, rend compte des résultats avantageux qu'il a obtenus de la *culture de la moutarde jaune comme fourrage d'hiver, et de celle du maïs d'York*. — M. de Mazzi, correspondant à Munich, adresse divers opuscules sur l'*Académie rurale de la Bavière*.— M. Mazier, propriétaire à Aubervillers, fixe de nouveau l'attention de l'assemblée sur le succès qu'il a obtenu dans l'*éducation des abeilles*; il met sous ses yeux des échantillons des produits de ses ruches. — M. Grumwald communique l'extrait d'une lettre de M. Traullé, membre de la Société d'agriculture de Sedan, sur la *culture du riz sec de la Cochinchine*. — M. Mitchill adresse divers opuscules

Digitized by Google

relatifs à *l'économie agricole et à la statistique de l'état de New-York*. — M. Huillier, propriétaire à Aucy-le-Franc, rend compte des succès qu'a obtenus dans ce pays l'usage de la *culture et du plâtrage du trèfle*. — La Société réserve, pour les concours respectifs, la description faite par le même propriétaire, de la méthode qu'il suit pour *extraire la graine de trèfle de ses capsules*, et une Notice concernant une *distillerie de pommes-de-terre* qu'il a établie sur sa propriété. — M. le baron de Voght, associé étranger, adresse une Notice imprimée sur son *établissement agricole de Horbeck*, et cinq cahiers sur *l'agriculture du Holstein*, par la Société patriotique de ce pays. — M. Silvestre remet à la Société quatre volumes des Feuilles d'agriculture de M. Fellemberg, dont il a visité l'établissement agricole en Suisse. — La Société reçoit un extrait de l'*Instruction sur la manière de faire une récolte de cire à chaque printemps*, par M. Lombard. — La Société reçoit aussi le *Recueil des proverbes météorologiques et agronomiques des Cévennois*, par M. d'Hombres-Formas. — M. Cavoleau fait connaître à la Société que, depuis quelque temps, on emploie avec beaucoup d'avantage, comme engrais, dans les départemens de la Vendée et de la Loire-Inférieure, le *charbon animal* qui a servi aux raffineries de sucre. — M. Devilly fils annonce qu'on fait en ce moment des essais, dans la plaine de Grenelle, sur les effets de cet engrais. — M. Guillon adresse un manuscrit intitulé : *Essai sur l'agriculture*. — M. Huzard remet, de la part de M. Vacher, un Mémoire sur l'*emploi le plus avantageux des biens communaux incultes*. — M. Crétien de Neufrille, correspondant, adresse deux ouvrages ayant pour titre, l'un *le Bon Abeiller;* et l'autre, *le Livret du Cultivateur*. — La Société reçoit, 1°. un supplément à l'essai sur le *tournis*, par M. Girou, de Buzaringues ; 2°. un *mémoire sur le houblon*, par MM. Payen et Chevalier ; 3°. un rapport fait à la Société d'agriculture d'Étampes, sur l'ouvrage de M. Laboulinière, intitulé : *de la Disette et de la surabondance;* 4°. un rapport fait par les Sociétés philomathique et linnéenne de Bordeaux, sur la *poudre saline*, nouvel engrais de M. Housset ; 5°. un rapport fait par M. Escalier à la Société centrale d'agriculture, sciences et arts du département du Nord, sur *la coupe prématurée*

Digitized by Google

des blés ; 6°. un Mémoire *sur la culture des arbres à cidre*, par M. Picard ; 7°. trois ouvrages en allemand, *sur les abeilles ;* 8°. un *procédé pour opérer le renouvellement entier d'une vieille vigne, au moyen du recouchage des souches ;* 9°. un Mémoire *sur la préparation de l'huile, et des moulins à bras pour cette fabrication*, par M. Schreiber ; 10°. un *appareil amélioré pour la distillation*, par M. Babo. — En l'absence de M. d'André, le secrétaire perpétuel donne lecture d'un Mémoire de M. Kastoffer, *sur la culture des Alpes.* — On lit un Mémoire de M. le comte Villeneuve, *sur la culture et les produits comparatifs des diverses plantes oléagineuses, susceptibles d'être cultivées dans les départemens du sud-ouest.*

Société royale académique des sciences (Novembre 1822). M. Le Normand lit deux Mémoires, l'un sur un *moyen d'empêcher l'encre de se moisir ;* l'autre sur *l'utilité des paratonnerres pour l'agriculture* (1). — M. Bourgeois fait hommage de son *Manuel d'optique.* — M. Marcellin fait un rapport sur le *Cours théorique et pratique de matière médicale thérapeutique*, par M. Seneaux. — M. A. Montémont en lit un autre sur un ouvrage intitulé: *État de l'Angleterre en 1822*, publié par le ministère de S. M. B., traduit de l'anglais par MM. Guadet et Dufau. — M. de Moléon lit, pour M. Dabos, une *Notice sur les monumens romains.* — M. Montémont lit une *ode au soleil*, extraite de ses *Lettres inédites sur l'Astronomie.*

CHRONIQUE INDUSTRIELLE.

Collection de médailles. On réunit à Munich une collection de médailles représentant les têtes des hommes qui se sont illustrés ; elle se composera de 200 médailles. Les artistes de tous les pays s'empresseront sans doute de concourir à cette entreprise. Le prix de la souscription est de 1 flor. 30 kr. Il paraîtra trois médailles par mois. On souscrit chez Stoger, à Munich. Le professeur Levezow

---

(1) Ce même Mémoire a été lu à la Société d'Émulation de Rouen. L'auteur y avait fait beaucoup d'additions, et a proposé un moyen de faire servir de paratonnerres, les croix que l'on place sur les clochers et sur les autres parties des édifices religieux. Il est inséré dans ce numéro, pag. 72.

Digitized by Google

se propose de faire une semblable collection à Berlin.

— *Machine d'arithmétique.* Le roi de Bavière a acheté 1000 florins ce mécanisme ingénieux, inventé par M. Schuster, à Ansbach.

— *Alphabet à l'usage des aveugles.* Cette invention est de deux aveugles, Robert Milne et David Macbeath; elle consiste en un cordon ou ruban qui, par les nœuds que l'on y fait, et qui diffèrent de forme, de dimension et de situation, présente les élémens de la langue. A ces lettres de l'alphabet, ils ont adapté des figures d'arithmétique servant à se rappeler des nombres. Des signes de ponctuation complètent ce nouvel alphabet.

— *Papier fait de paille ou de feuilles.* Le sieur George Origone, négociant à Gênes, est l'inventeur de cette nouvelle fabrication de papier. L'empereur d'Autriche lui a accordé un brevet d'invention pour 15 années.

— *Machine statique.* Ce nouveau moteur de force applicable partout où une grande force est nécessaire, est dû à M. Engelbrecht, pharmacien à Dresde.

— *Plancher en mosaique.* Ce plancher, trouvé en 1815 près de Salzbourg, sous les ruines de l'ancienne ville de Juvavia, vient d'être transporté à Schœnbrun, pour y être repoli. Ce plancher représente, sur quatre champs, l'histoire de Thésée vainqueur du Minotaure.

— *La Scutellaria toleriflora, plante propre à prévenir l'hydrophobie.* Le docteur Lyman-Spalding, de New-York, dans un Mémoire qu'il a envoyé en Europe, présente cette plante, que les habitans du pays nomment *skull cap*, comme un remède infaillible contre l'hydrophobie. Ce remède peut se prendre en tout temps, soit que l'individu ait été récemment mordu, ou que les symptômes aient déjà paru, son efficacité est la même. La découverte de ce spécifique a été faite en 177[illegible]. Le docteur Lawrence en fit l'expérience sur un grand nombre d'hommes et d'animaux, et toujours avec succès. A sa mort, cette découverte devint la propriété de la famille Lewis de New-York, et fut communiquée par elle à différentes personnes; elle parvint ensuite à la connaissance du docteur Lyman-Spalding, qui la publia. Les preuves positives produites

Digitized by Google

sont confirmées par une infinité de faits. L'on évalue à 850 hommes et 1100 animaux le nombre des cures opé rées par la *scutellaria*.

—*Sculptures de M. Ommacht de Strasbourg*. Cet artiste, qui possède un talent remarquable, mérite sous tous les rapports d'être cité. C'est à lui que l'on doit le monument de Desaix, près du pont du Rhin. La statue d'Hébé, que l'on a vu à une des expositions faites à Paris, confirme tout ce qu'on doit attendre du ciseau de ce sculpteur distingué.

—*Voiture aquatique*. On vient de faire à Londres l'essai de ce chariot, qui peut voyager sur l'eau. On assure qu'il peut parcourir trois milles par heure. Ce char est le même qui a été exposé dans la baie de Dublin lors du dernier voyage du roi d'Angleterre.

— *Mouvement perpétuel*. Cette invention due à M. Vogel de New-York, consiste en une grande roue autour de laquelle sont placés, à égale distance, un certain nombre de cylindres creux, chacun contenant une portion égale de vif-argent; le poids de ce vif-argent, qui se meut d'un côté à l'autre, à mesure que la roue tourne, détermine la position horizontale ou perpendiculaire des cylindres. Par leur position horizontale, en tombant, la circonférence de la roue est continuellement augmentée d'un côté, et diminuée de l'autre par la position perpendiculaire en s'élevant; ceci donne lieu à deux demi-cercles inégaux, l'un plus excentrique que l'autre, et forme ainsi le mouvement perpétuel. Nous désirerions que cela fût vrai.

— *Nouveau potage économique*. C'est à la philantropie de M. Ternaux que la classe peu fortunée doit ce nouveau potage, plus substantiel que les soupes à la Rumford, et qui ne coûte que 6 centimes au consommateur. Il le compose de pommes-de-terres conservées par le moyen de la dessiccation, et de gélatine. Ce potage est très-agréable au goût.

—*Monument élevé en Suède à la mémoire de Linné*. Les étudians d'Upsal, où ce professeur célèbre a occupé une chaire, ont chargé le professeur Bystrom de l'exécution, en marbre de Carrare, d'une statue colossale de ce grand homme. Ces étudians feront les frais de ce monument, qui doit être achevé en deux ou trois années.

Digitized by Google

— *Roulage sans frottement de première espèce.* Un de nos correspondans est l'inventeur de cette espèce de roulage, pour lequel il a obtenu un brevet d'invention d'une durée de quinze ans. On sait qu'une classe d'hommes utiles et laborieux emploie les efforts les plus pénibles à conduire dans des tonnes à bras l'eau qui se consomme dans Paris, 260 à 320 litres (280 à 344 pintes). Tel est le contenu des tonnes; au delà le conducteur doit être extrêmemeut fort, ou avoir recours à un moyen auxiliaire, surtout lorsque le chemin monte et que la tonne est pleine. Le Gouvernement a fait construire à ses frais une tonne à bras contenant 360 litres, laquelle a servi aux expériences. Elle est déposée au Conservatoire des arts et métiers. Il résulte de ces expériences, faites devant MM. les membres du comité des arts mécaniques de la Société d'encouragement, que, de l'aveu même des conducteurs, leur peine est diminuée *de moitié* pour le moins, tant par la suppression totale de frottemens de 1re. espèce, que par une infinité d'autres causes dont les principales sont : 1°. que toute la charge portant sur terre, comme dans une voiture à quatre roues, le conducteur ne porte rien, et n'est pas exposé aux dangers d'être soulevé aux montées, et écrasé aux descentes, surtout dans les temps de verglas, 2°. que les secousses que le balancement de l'eau occasione lorsque la tonne n'est pas pleine, et qui font trébucher le conducteur, n'ont pas lieu dans le nouveau système. A ces avantages il s'en joint deux autres principaux : d'une part, les moyeux et les essieux n'ayant pas de frottement entre eux, les roues et les essieux durent plus long-temps, ainsi que la tonne et le brancard; de l'autre, l'alternative de sécheresse et d'humidité, l'une des causes les plus actives de destruction pour le bois, due à l'épanchement du trop-plein de l'eau qui jaillit, n'a pas lieu. Tous ces avantages sont communs aux tonnes conduites par des chevaux. Ainsi, le résultat de cette découverte utile, c'est de transporter la même quantité d'eau avec moitié moins de peine et beaucoup moins de temps, ou le double d'eau avec la même peine que demandent les tonnes actuelles. *L'auteur désirait, il y a quelque temps, trouver un associé pour l'exploitation de son brevet. Elle n'exige que très-peu de fonds.* Nous pensons qu'un des meilleurs moyens de faire réussir cette en-

Digitized by Google

treprise, serait de confectionner d'abord une quantité suffisante de tonnes, pour qu'on pût en propager l'usage dans les divers quartiers de Paris; de les louer ensuite à un prix très-modéré aux porteurs d'eau, qui s'empresseront de les substituer à celles dont ils sont propriétaires ou qu'ils louent également; de donner à ceux-ci toutes les facilités possibles pour devenir propriétaires de la tonne louée, soit par une prime retenue sur le prix de chaque voyage, ou sur la recette de chaque mois. L'exemple une fois donné dans tous les quartiers de la capitale, on ne tarderait pas à l'imiter; et tous ceux qui font usage de tonnes viendraient les acheter au grand magasin de construction des inventeurs. On peut s'adresser, pour les renseignemens, tous les jours, de midi à deux heures, rue de Richelieu, n°. 30, hôtel de Nantes.

BIBLIOGRAPHIE.

Atlas communal à l'usage du commerce, publié par M. Dandalle, dessiné et confectionné par M. Charles (1).

Cet intéressant et utile ouvrage tire à sa fin, et les livraisons seront bientôt complétées, car, sur 21 que comporte l'Atlas, il y en a 19 de publiées. Il ne reste à mettre au jour que la 17e. et la 20e. division militaire. La dernière qui vient d'être distribuée aux souscripteurs comprend la chaîne des Pyrénées, et elle présente par conséquent un intérêt de circonstances qui fournira naturellement l'occasion de vérifier l'exactitude scrupuleuse que les auteurs ont mise dans la partie topographique. Il est juste aussi de remarquer que toutes les livraisons offrent une harmonie de travail assez rare à rencontrer dans la confection de semblables ouvrages. Pureté dans le dessin, netteté dans les écritures, des annotations bien placées et classées méthodiquement, renseignemens de toute espèce pour le service des ministères et des administrations, tels sont les avantages que cet Atlas réunit à un haut degré, et qui doivent assurer à leurs auteurs la re-

(1) Voyez tome 3, pag. 332; et tom. 4, pag. 104.

Digitized by Google

connaissance des géographes et des hommes de cabinet.

On souscrit chez M. *Picquet*, quai Conti, n°. 17; et au bureau des *Annales de l'industrie*, chez M. *Bachelier*, quai des Augustins, n°. 55.

NÉCROLOGIE.

Le savant et modeste BERTHOLLET a terminé sa carrière! les sciences et les arts pleureront long-temps sa perte.

M. *Thénard*, vice-président de l'académie, au nom de cette compagnie savante, s'est exprimé, sur sa tombe, dans les termes suivans :

« MESSIEURS, en venant sur cette tombe, que de tristes souvenirs se réveillent en nous! Comment penser, sans d'amers regrets, aux pertes que l'Académie a faites depuis quelque temps? La mort des *Hallé*, des *Haüy*, des *Delambre*, est encore toute récente : devions-nous être condamnés si-tôt à pleurer celle d'un autre collègue, d'un homme qui nous était si cher, et qui s'était illustré par tant de travaux!

» Il n'y a que peu de jours que, plein de vie, il nous parlait avec une affection toute paternelle; nous espérions encore pour lui de longues années; et le voilà privé de sentiment. Les grandes, les nobles, les généreuses pensées qui lui étaient si familières, il ne les concevra plus; ses ouvrages seuls les rappelleront désormais à notre admiration, comme des modèles que nous devons nous efforcer d'imiter.

» Quand on considère combien M. *Berthollet* aimait les sciences, avec quel zèle il les cultivait, combien il aidait et protégeait tous ceux qui les étudiaient, c'est alors qu'on sent plus vivement la grandeur de la perte que l'Académie, ou plutôt que le monde savant vient de faire.

» Dès son entrée dans la carrière scientifique, il annonça ce qu'il serait un jour. Bientôt, en effet, par de nombreux et d'importans travaux, il se plaça au premier rang. Parmi ces travaux, nous devons citer, comme très-remarquables, ceux qui ont contribué à l'établissement de la nouvelle théorie, l'analyse de l'ammoniaque,

Digitized by Google

la découverte du muriate sur-oxigéné de potasse et des poudres détonnantes que ce sel forme avec les combustibles; celle de l'ammoniure d'argent, composé qui d'abord, n'ayant point d'analogue, frappa d'étonnement jusqu'aux chimistes mêmes, par la propriété qu'il a de fulminer au plus léger contact.

» C'est à M. *Berthollet* qu'on doit l'art de blanchir par l'acide muriatique oxigéné, et dont peut-être il eût pu vendre le secret à haut prix, mais que son âme généreuse ne songea qu'à publier : aussi, par un juste retour, la reconnaissance publique a-t-elle désigné ce nouveau procédé par le nom de *Blanchîment Berthollien*.

» Ses recherches sur l'hydrogène sulfuré et sur les hydrosulfures seront toujours considérées comme pleines de vues fines et ingénieuses.

» Seul, il a soutenu pendant long-temps, contre les idées reçues, que l'oxigène n'était point l'unique principe de l'acidification; et son opinion, qu'il avait appuyée sur l'analyse de l'acide prussique, et sur les propriétés acidifiantes de l'hydrogène sulfuré, se trouve aujourd'hui partagée par tous les chimistes : de nouvelles expériences ont prouvé qu'il avait bien vu, que sa sagacité ne l'avait pas trompé.

» Avant lui la théorie de l'art de teindre était mal comprise; il parvint à la rendre claire, précise, en discutant et analysant les procédés de teinture, les répétant au besoin, et tentant de nouvelles épreuves. Ses observations, réunies en deux volumes, servent de guide aux manufacturiers instruits.

» C'est en Égypte, au milieu des dangers de toute espèce, qu'il jeta les fondemens de son grand ouvrage, de la *Statique chimique*. De retour en France, il fit, pour les étendre et les consolider, une foule d'expériences dont il entretint l'Institut dans un grand nombre de séances. Sans doute, la *Statique* renferme quelques idées qui ne peuvent pas se soutenir, et que son illustre auteur lui-même avait abandonnées; mais elle contient de grandes et durables vérités sur les décompositions réciproques, sur les causes qui les produisent, sur les moyens de les prévoir, et sur l'influence des masses. Il était dans l'essence d'un pareil ouvrage que le temps le

Digitized by Google

modifiât : un homme de génie pouvait seul le concevoir et l'exécuter.

» A ces titres de gloire, qui sont européens, M. *Berthollet* en joignait d'autres qui, pour être d'une nature différente, n'en doivent pas moins être rappelés ici comme également honorables à sa mémoire : je veux parler de sa force d'âme, de sa fermeté de caractère, de sa bonté, de sa générosité, de sa candeur, toutes vertus qu'il possédait à un rare degré, et qui faisaient de lui un homme qu'on ne pouvait s'empêcher de respecter, d'aimer et de vénérer. Jamais les dignités dont il fut revêtu n'ont altéré aucune de ces précieuses qualités : il les a reçues avec reconnaissance, et les a portées avec une noble simplicité.

» Je le demande à ses compagnons d'Égypte, s'il ne fut pas pour eux tel que je viens de dire. Ce n'était pas seulement leur protecteur, c'était un ami qu'ils étaient toujours sûrs de trouver; c'était un guide qui, dans les occasions périlleuses, ne manquait jamais de leur donner l'exemple du véritable courage. Combien de fois ne les avons-nous pas entendu parler avec admiration du calme et de la résolution qu'il a montrés, lorsqu'une multitude effrénée se pressait pour égorger tous les savans renfermés dans l'Institut du Caire ; et lorsque, naviguant sur le Nil, il montait un bâtiment que les ennemis tentèrent d'aborder.

» Mais ce noble caractère, il l'avait déjà fait connaître dans notre tourmente révolutionnaire. On sait avec quelle hardiesse il soutint devant le tyran sanguinaire de ces tristes jours, la certitude d'une décision qu'il avait portée, et qui ôtait à ce monstre un moyen sur lequel il comptait pour faire périr des innocens.

» Rappellerai-je encore avec quelle probité pure il mania plus tard, en Italie, les trésors de la conquête, qu'un homme qui se connaissait en hommes avait confiés à sa bonne foi comme à la plus sûre garde qu'on pût leur donner ?

» Je ne finirais pas, s'il me fallait dire tous les autres traits qui honorent sa vie, et surtout ceux qui peignent l'excellence de son cœur. Qui de nous, au reste, n'en a été témoin ? Sévère pour lui-même, il était indulgent pour les autres; toujours prêt à obliger, il ne croyait

Digitized by Google

que difficilement au mal, et aimait à croire au bien. Avec quelle simplicité et quelle cordialité il nous accueillait! Nous ne pourrons jamais oublier ces réunions formées dans la retraite qu'il s'était choisie, où, jeunes encore, nous discutions de hautes questions scientifiques sous ses auspices, et en présence aussi de quelques autres maîtres non moins habiles. Il nous écoutait avec un intérêt si grand; il prenait tant de part aux nouvelles idées qui jaillissaient de la discussion; il nous encourageait si bien, si constamment! On eût dit, à l'aspect de sa tête vénérable, un patriarche au milieu de ses enfans, leur enseignant à bien faire, et se promettant de revivre dans chacun d'eux. Oui, nous le regardions comme tel; il n'a jamais douté de notre reconnaissance, de notre dévouement, de notre piété filiale; et c'était, nous osons le dire, c'était, après sa digne épouse, le lien qui l'attachait le plus à la vie. La mémoire de ses bienfaits vivra parmi nous aussi long-temps que ses travaux dans le monde civilisé.»

Le défaut d'espace ne nous permet pas d'insérer ici le discours de M. *Gay-Lussac*. Nous le donnerons dans le numéro prochain.

— M. *Delambre*, secrétaire perpétuel pour les sciences mathématiques, dans l'Académie des sciences, de l'Institut de France, membre du bureau des longitudes, professeur d'astronomie au collége de France, officier de la Légion-d'Honneur, etc., a terminé sa carrière.

M. Ch. *Dupin*, membre de l'Académie des sciences de l'Institut, a fait insérer dans la *Revue encyclopédique* (1) du mois de décembre 1822, une notice nécrologique sur ce savant astronome. La longueur de cette notice ne nous permet pas de l'insérer en entier dans *nos Annales*; nous invitons nos lecteurs à la lire dans la *Revue encyclopédique*. M. Dupin est trop avantageusement connu par les nombreux ouvrages qu'il a livrés à l'impression, et qui

(1) Recueil scientifique et littéraire dont il paraît un cahier de 12 feuilles d'impression tous les mois. On souscrit au bureau central, Rue d'Enfer Saint-Michel, n°. 18. Prix, 42 fr. pour Paris, 48 fr. pour les départemens, 54 fr. pour l'étranger.

Digitized by Google

sont tous très-estimés, pour que nous ne soyons pas dispensés d'en faire l'éloge.

Nous nous bornerons à citer le paragraphe dans lequel l'auteur a esquissé le tableau des grandes qualités du savant, sur la tombe duquel il verse ses regrets.

« En terminant sa laborieuse carrière, au milieu des travaux les plus importans, M. *Delambre* a répandu la douleur dans l'âme de tous les amis de la géométrie et de l'astronomie. Les observateurs et les mathématiciens de l'Europe entière ont fait, dans la perte de cet homme célèbre, une perte personnelle. Il entretenait avec eux une immense correspondance. Il accueillait avec empressement leurs découvertes, auxquelles il se complaisait à donner une prompte et juste célébrité. Il prenait part à leurs recherches, non pas seulement en auditeur bienveillant, et d'une complaisance à toute épreuve, mais en juge éclairé, mais en aristarque qui, portant ses vues profondes et supérieures sur tous les sujets offerts à son examen, rectifiait les erreurs commises, indiquait les perfectionnemens à produire, les routes à tenter, les résultats à obtenir. »

CHRONIQUE COMMERCIALE.

Commerce de peaux avec la Chine. Dans le tom. VIII, pag. 282, où se trouve l'analyse des *avis commerciaux*, publiés par S. Exc. le ministre de l'intérieur, nous avons promis de donner la note suivante :

« Des îles désignées sous le nom de *Crozat*, gisant beaucoup plus au sud que celles de Tristan-d'Acunha, sont visitées, depuis environ quinze ans, par les navires des États-Unis, et semblent peu connues du commerce français. On assure qu'elles sont mal indiquées dans les meilleures cartes; que la position de plusieurs d'entre elles est incertaine, et qu'on ne peut les trouver que par des recherches rendues difficiles ou dangereuses par les brumes dont leurs rochers sont enveloppés; mais les faits suivans sont positifs. Il y avait en 1814 au moins dix navires parcourant ces îles, dans l'objet d'y tuer des phoques désignés par les marins sous les noms de *veaux marins*, *lions marins*, *ours marins*, etc.

Digitized by Google

» Trois de ces navires appartenaient au port de New-York; l'un d'eux ayant eu le bonheur d'explorer une des îles les moins fréquentées, il s'y fit une cargaison de 60,000 peaux de ces animaux, qu'il échangea à Canton contre des marchandises de la Chine, telles que soieries, cotons, thés, etc.

» Le Cap de Bonne-Espérance étant la terre habitée la moins éloignée de ces îles, c'est là que les navires qui y vont en expédition se pourvoient des rafraîchissemens qui leur sont nécessaires.

» Il existe plusieurs relations qui prouvent que la Nouvelle-Shetland méridionale, que les Anglais prétendent avoir découverte l'année passée, est visitée depuis dix ans, ou même davantage, par les navires des États-Unis, qui y font des cargaisons semblables à celles qu'ils tirent des îles Crozat, et avec lesquelles ils alimentent leur commerce avec la Chine.

» On ne trouve aucune indication de ces îles dans les cartes les plus récentes; mais on obtiendrait sans doute de MM. les consuls de France aux États-Unis et au Cap de Bonne-Espérance, des renseignemens plus détaillés, et dont il serait possible au commerce français de tirer un parti avantageux »

—*Pêche du corail.* Cette pêche, sur les côtes de Barbarie, se divise selon la saison pendant laquelle elle a lieu, en *pêche d'été* et *pêche d'hiver*. En 1821, la pêche pendant la saison d'été (du 1er. avril au 1er. octobre) a été exploitée par 30 barques françaises, 70 sardes, 39 toscanes, 83 napolitaines et 19 siciliennes. Ces 241 barques ont pris 44200 livres de corail de la valeur approximative de 463,000 piastres fortes, ou 2,400,000 francs Ces 241 bâtimens portaient 2,274 hommes, et jaugeaient ensemble 2,023 tonneaux.

La pêche pendant la saison d'hiver a été exploitée par 3 barques françaises d'Ajaccio, montées chacune de 9 hommes d'équipage; cette pêche a produit 686 livres de corail. L'exploitation s'est étendue depuis la Caletraverse en deçà du cap Rose, jusqu'au cap Roux. Les pêcheurs ont abandonné le golfe de Bone et celui de Nora.

— *Fabrication des savons*. MM. Payen et compagnie, négocians à Marseille, n'emploient dans la fabrication des

Digitized by Google

savons blancs que les soudes indigènes tirées du Languedoc et du Roussillon. Ces fabricans recommandables se font un devoir de préferer ces produits nationaux, qui forment une des branches principales d'industrie de ces contrées méridionales.

LIVRES NOUVEAUX.

LIVRES FRANÇAIS. — *Nouvelle force maritime, ou exposé des moyens d'annuler la force des marines actuelles de haut-bord, et de donner à des navires très-petits, assez de puissance pour détruire les plus grands vaisseaux de guerre.* Par *J.-H. Paixhans*, chef de bataillon au corps royal d'artillerie, etc. in-8°. Bachelier.

— *Architectonographie des théâtres de Paris*, ou *parallèle historique et critique de ces édifices, considérés sous le rapport de l'architecture et de la décoration.* Par *Alexis Donnet*, géographe, enrichi de 20 planches en taille douce, et du plan de Paris. In-8°. Orgiazzi, rue de la Harpe, n°. 102. Duriez-Mongie, etc.

— *Calcul fait des pieds de fer suivant leur épaisseur et largeur, réduits au poids, suivi des tarifs à tant la livre et à tant le cent.* Par *M. Bablot; nouvelle édition augmentée du tarif du poids du fer rond, suivant son diamètre, ainsi que du poids des pièces en fonte le plus en usage dans le bâtiment et les jardins.* Par *M.****, *architecte. in*-12. Bachelier.

— *L'art de la navigation orientale*, *et du commerce.* Par *M. l'abbé Ouvrard.* In-12, à Senlis.

LIVRES ÉTRANGERS. — *Almanach de chimie et de pharmacie*, 1821, par *Trommsdorff.* In-8°. Hoffmann, à Weymar. 18 gr. (Allemand).

Élémens de physique, par *Ranieri Gerbi.* In-8°. avec figures. Pise. (Italien.)

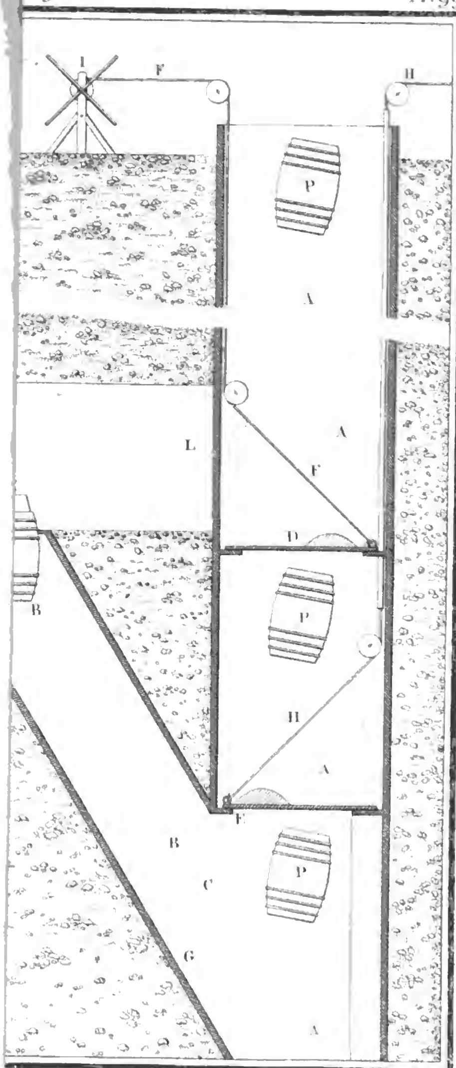
Recherches sur le magnétisme animal et le somnambulisme, par *Passavant.* In-8°. 1821. Bronner, à Francfort. 4 fl. 12 kr.

Recherches chimiques sur un nouvel antidote du sublimé corrosif, par *Gio Taddei.* In-8°. Magheri, à Florence. 1820. ('Italien).

Digitized by Google

Pl. 98.

Pl. 99.

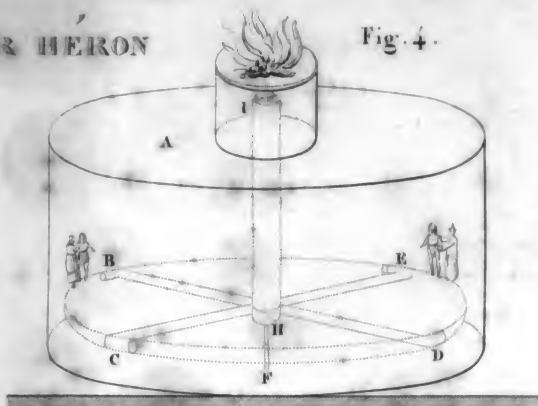


Dessiné par Le Normand et De Moléon.

Digitized by Google

Digitized by Google

S PAR HÉRON





Dessiné par Le Normand et De Moléon.

Digitized by Google

Digitized by Google

DESCRIPTION HISTORIQUE

DES PONTS SUSPENDUS, PAR M. STEVENSON, INGÉNIEUR CIVIL.

(Extrait de l'*Edimburgh philosophical journal*) (1).

L'ART de construire des ponts, ou de se procurer des passages équivalens, a dû commencer avec la civilisation. Aujourd'hui encore, la manière commune de passer les rivières et les bassins profonds dans les contrées sauvages de l'Amérique et de l'Indostan est de former, avec des cordes tendues d'un bord à l'autre, des espèces de ponts sur lesquels le voyageur se hasarde, dans un panier, avec son bagage, tandis que sa monture traverse la rivière à

(1) Au moment où nous allions traduire cet article du journal anglais, nous recevons le numéro de novembre de la *Bibliothéque universelle*, dans lequel cette traduction est insérée. Nous l'avons trouvée exacte, et nous

Digitized by Google

laquelle les bois et les fers étrangers s'étaient élevés, en Angleterre, à des prix excessifs, on mit tout en œuvre pour introduire le fer exploité en Angleterre, dans les ouvrages de tout genre. L'idée de construire des ponts en fer de fonte se présenta assez naturellement : le premier fut établi, en 1779, sur la Saverne, près des fonderies de Colebrook-Dale, dans le Shropshire.

C'était une seule arche de 500 pieds de diamètre ; cette première et hardie entreprise fut bientôt imitée, et on construisit, dans plusieurs provinces des Royaumes-Unis, des ponts en fer fondu, dont le plus considérable fut celui sur le Wear à Sunderland, dont l'arche unique a 236 pieds de diamètre.

Lorsqu'on éleva ce pont, le public craignait de passer dessus avec des charrettes un peu lourdes. Pour le rassurer, l'ingénieur fit arriver sous le pont, à marée haute, un vaisseau, et il l'attacha au pont avec des chaînes. Lorsque la marée descendit, le vaisseau demeura entièrement suspendu; et les timides furent rassurés pour toujours sur la force d'une voûte capable de porter un poids aussi énorme.

Plus récemment, nous avons, sur la Tamise, au milieu de Londres, un pont bâti en fer, dont l'arche du milieu n'a pas moins de 240

Digitized by Google

gué, ou se tire d'affaire comme elle peut dans les ravines.

Ne serait-ce point, d'autre part, reculer en quelque sorte, dans cette même civilisation, que d'abandonner ces belles arches de maçonnerie, si symétriques, si solides, pour des ponts suspendus à des chaînes flexibles, tendues en imitation des moyens grossiers des peuples sauvages? Non, dit l'auteur; tout en reconnaissant le mérite de l'architecture moderne, nous devons remercier le mécanicien ingénieux qui, soit dans des situations dans lesquelles la maçonnerie serait impraticable, soit dans des vues d'économie, nous procure un moyen sûr et facile de traverser une rivière, ou même un bras de mer, par des procédés qui auraient naguère été jugés impraticables.

Ponts à Voussoirs, en fer de fonte.

Pendant la dernière guerre, époque dans

---

l'empruntons de cet ouvrage périodique, très-intéressant et très-estimé sous tous les rapports.

Ce mémoire ne peut qu'intéresser l'administration des Ponts et Chaussées, et c'est un motif pour que nous ayons cherché à réunir, sur le sujet qu'il renferme, les données les plus générales et les plus précises.

Digitized by Google

laquelle les bois et les fers étrangers s'étaient élevés, en Angleterre, à des prix excessifs, on mit tout en œuvre pour introduire le fer exploité en Angleterre, dans les ouvrages de tout genre. L'idée de construire des ponts en fer de fonte se présenta assez naturellement : le premier fut établi, en 1779, sur la Saverne, près des fonderies de Colebrook-Dale, dans le Shropshire.

C'était une seule arche de 500 pieds de diamètre ; cette première et hardie entreprise fut bientôt imitée, et on construisit, dans plusieurs provinces des Royaumes-Unis, des ponts en fer fondu, dont le plus considérable fut celui sur le Wear à Sunderland, dont l'arche unique a 236 pieds de diamètre.

Lorsqu'on éleva ce pont, le public craignait de passer dessus avec des charrettes un peu lourdes. Pour le rassurer, l'ingénieur fit arriver sous le pont, à marée haute, un vaisseau, et il l'attacha au pont avec des chaînes. Lorsque la marée descendit, le vaisseau demeura entièrement suspendu; et les timides furent rassurés pour toujours sur la force d'une voûte capable de porter un poids aussi énorme.

Plus récemment, nous avons, sur la Tamise, au milieu de Londres, un pont bâti en fer, dont l'arche du milieu n'a pas moins de 240

pieds d'ouverture. On a même proposé des arches de plus de 500 pieds; mais ces constructions gigantesques ont, il faut en convenir, leurs limites, soit dans les dimensions dans lesquelles elles sont exécutables, soit dans les dépenses énormes qu'elles nécessitent. Il fallait donc que l'ingénieur trouvât d'autres ressources pour substituer, dans l'occasion, un moyen de passage direct et continu, au bac précaire, ennuyeux et souvent dangereux. On y est parvenu, avec une simplicité et une économie surprenantes, par l'emploi de la courbe appelée *chaînette* par les géomètres, courbe dont les propriétés n'avaient été considérées, par eux, que comme des curiosités mathématiques; mais qui, aujourd'hui, composée de chaînes de fer malléable, devient un arc convexe en dessous, une voûte renversée, capable de porter des ponts rectilignes, et qu'on substitue, dans plusieurs cas, avec avantage aux arches ordinaires de maçonnerie.

Pont de chaînes, à Winch.

Les plus anciens ponts suspendus dont on ait connaissance sont ceux de la Chine, qu'on dit être en grand nombre. Le major *Rennel* en décrit un de ce genre, sur le Sampos, dans l'In-

Digitized by Google

dostan, long d'environ 600 pieds; mais on présume que le premier pont sur des chaînes, construit en Angleterre, a été celui de Winch, sur la rivière Tees, qui sépare les comtés de Durham et d'York. Il est décrit, et on en a dessiné la coupe dans les *Antiquités de Durham*, par *Hutchinson*, publiées à Carlisle, en 1794. Comme ce volume est très-rare, l'édition presque entière ayant été détruite par un incendie, l'auteur de cet article se l'est procuré d'emprunt chez un ami qui a permis d'en faire copier le dessin qu'on voit *Pl.* 102 et 103, *fig.* 1. Les environs de la rivière offrent les paysages les plus variés, dit M. *Hutchinson*, de belles cascades, des rochers très-pittoresques, des grottes, etc. Environ deux milles au-dessus de Middleton, dans un endroit où la rivière se précipite de chute en chute, on voit un pont suspendu à des chaînes fixées au rocher, sur les deux rives, à la hauteur de 60 pieds sur l'abîme au-dessous; il est destiné aux gens à pied, et surtout aux mineurs, qui sont en grand nombre dans cette contrée. Ce pont, long de 70 pieds, n'a guère plus de 2 pieds de large; on n'y a mis de barrière que d'un côté, et on éprouve, en le parcourant, une oscillation très-désagréable pour les piétons qui n'y sont pas accoutumés; plusieurs n'osent pas s'y ha-

Digitized by Google

sarder. L'auteur regrette de n'avoir pas pu préciser la date de cette construction ; mais, d'après de bonnes autorités, il a lieu de croire qu'elle ne s'éloigne pas beaucoup de 1741.

Ponts suspendus établis en Amérique.

On lit dans un *Traité sur les ponts*, publié en 1811, à New-York, par M. *Pope*, architecte de cette ville, qu'il existait à cette époque, dans diverses contrées de l'Amérique, huit ponts suspendus par des chaînes. Quant à la question de priorité entre les deux Continens, pour ce genre de construction, il est de fait que *Pope* cite l'ouvrage d'*Hutchinson*, et qu'il donne une description du pont de Winch. Il paraît, de plus, d'après son ouvrage, que le Gouvernement américain accorda, en 1808, une patente pour l'établissement des ponts suspendus. M. *Pope* en décrit un de cette espèce, construit vers l'an 1809, sur la rivière Merrimak, dans l'état de Massachusetts, et formé d'une seule arche de 244 pieds. Le pont lui-même est suspendu entre deux culées de maçonnerie de 37 pieds de haut, sur chacune desquelles est un échafaudage de charpente de 35 pieds. Dix chaînes, chacune de 516 pieds de long, sont tendues entre ces culées, et leurs extrémités sont fixées à une assez grande pro-

Digitized by Google

fondeur dans le sol, où elles sont retenues par de très-grosses pierres. Deux voitures peuvent passer de front sur ce pont; sa largeur est de 30 pieds. Trois chaînes forment barrière de chaque côté, et quatre au milieu, traçant le chemin des piétons, les mettent à l'abri des voitures. La dépense de cette construction s'est élevée, à ce qu'on assure, à 20,000 piastres (100,000 francs), et le pont est calculé pour une charge possible de 500 tonnes (10,000 quintaux).

Pont proposé à Runcorn.

Quoique à l'époque où nous écrivons cette entreprise n'existe guère qu'en projet, la conception en est si hardie, qu'elle mérite d'être connue. On la doit à quelques riches négocians de Liverpool, qui ont proposé à l'un des plus habiles ingénieurs de l'Angleterre, M. *Telfort* (1), de construire un pont sur la rivière Mersey, à son embouchure dans l'Océan, à Runcorn (à 20 milles de Liverpool). Ce pont, d'une seule arche, doit avoir environ 1000 pieds de long, et être élevé au moins de 60 pieds au-dessus de l'eau, à marée haute, afin

---

(1) C'est le même ingénieur qui construit actuellement le pont en chaînes sur le Menaï. (Voyez l'article suivant.)

que tous les navires, dont cette rivière est couverte par l'activité du commerce, puissent passer librement au-dessous. Nous avons lieu de croire que la première idée de cette prodigieuse entreprise fut conçue en 1813, époque où le prix du travail était très-bas, et où un grand nombre des ouvriers du comté de Lancaster étaient sans occupation. Un comité d'actionnaires se procura divers projets et devis, entre lesquels un pont de suspension obtint la préférence; et M. *Brown*, ingénieur de la marine royale, et M. *Telfort*, s'accordèrent à considérer la chose comme exécutable. Ce dernier a fait un rapport détaillé sur l'objet, accompagné d'un devis, qui, selon le mode d'exécution qu'on jugerait convenable d'adopter, porterait la dépense à 63,000 livres sterling (1,575,000 francs), dans un système, et 85,000 (2,125,000 francs) dans un autre.

Pont en chaînes sur le Menaï.

Le pont dont nous allons parler est le même dont nous avons donné la description, avec figures, t. II, p. 156 de *nos Annales*. Quelques observations de l'auteur, que nous traduisons, et que nous allons ajouter à ce que nous avons déjà dit, achèveront de jeter le plus grand jour sur cette construction.

Digitized by Google

Le grand pont qu'on construit sur le Mersey, près de Bangor, est assez avancé, et l'on compte qu'il sera incessamment terminé. Les chaînes qui doivent le porter sont déjà fabriquées, et leur force a été éprouvée par des charges composées d'hommes serrés les uns contre les autres. On a trouvé que cette espèce de masse vivante était plus pesante et plus disponible, sur une étendue donnée, qu'aucune juxtaposition de quadrupèdes, qui laissent beaucoup d'espace vide sous leurs ventres, et qu'on ne maintient pas aussi facilement en repos sur des bases mobiles et diversement inclinées. M. *Telfort* a proposé ce pont suspendu, et est chargé de l'entreprise.

On a déjà établi un pont sur le même principe, mais beaucoup plus petit, sur la Tweed, près de Berwick (1). Celui dont nous nous occupons dans cet article est d'une hauteur effrayante; il a 126 pieds au-dessus de l'eau, qui, comme l'on sait, n'est pas une rivière, mais un bras de mer qui sépare l'île d'Anglesey du pays de Galles, et qu'on nomme le *Menaï*. La marée y est si violente qu'on n'a jamais pu y établir de pont. On a donc imaginé d'en suspendre un à de fortes chaînes, d'où descendent des barres

(1) Nous décrirons ce pont dans un instant.

Digitized by Google

verticales de la longueur convenable, pour que, malgré la courbure que prennent nécessairement les chaînes tendues, le pont qu'elles portent soit parfaitement horizontal au-dessous. L'intervalle entièrement libre et sans support, d'une culée à l'autre, est de 580 pieds. Chacune de ces culées, qui sont en maçonnerie, porte une pyramide en fer de 50 pieds de haut, sur laquelle passent les chaînes. Le pont est assez élevé pour que les navires puissent passer dessous à pleines voiles. Il a 28 pieds de large, et il est partagé dans sa largeur en trois parties, savoir : un trottoir pour les piétons, large de 4 pieds, qui occupe le milieu; et deux voies charrières de 12 pieds chacune de part et d'autre. Les culées sont formées de plusieurs arcades à jour, pour laisser passer les voitures qui côtoient l'eau. Les chaînes, après avoir passé sur les pyramides de fer, descendent, avec diverses obliquités, sur les culées où elles sont fortement amarrées par des chaînes secondaires. Les arches des culées ont 50 pieds de diamètre, et sont composées d'énormes blocs de pierre calcaire; et les maîtresses culées qui portent les pyramides de fer, ne sont pas massives, mais creuses à l'intérieur dans presque toute leur longueur.

Le détroit de *Menaï* qui sépare l'île d'Anglesey du comté de Caernarvon, était un obstacle

Digitized by Google

aux voyageurs qui vont et viennent d'Angleterre en Irlande par Holyhead et Dublin; on le passait à Bangor, dans un bac fort incommode. On pensait depuis long-temps qu'un pont serait très-utile en ce point; on a fait, dans ce but, divers projets et devis; et, selon les divers systèmes qu'on présentait, la dépense de l'entreprise se serait élevée, depuis un *minimum* d'environ 128,000 livres sterling (3,200,000 fr.), jusqu'à un *maximum* d'environ 268,000 livres sterling (6,700,000 francs). Celui auquel on s'est fixé, et qui est terminé aujourd'hui, est un pont suspendu à des chaînes; la distance de l'un des points de suspension à l'autre est de 560 pieds, et le devis d'exécution s'élève à 70,000 livres sterling (1,750,000 francs). On a déjà un pont sur la Tweed, long de 361 pieds (dont nous parlerons bientôt) construit sur le même principe.

Nous passons à l'exposé des progrès des constructions des ponts en fer malléable en Écosse, contrée où cet art a reçu ses premiers développemens dans la Grande-Bretagne.

Pont de Galashiel, en fil de fer.

M. Richard Lees, propriétaire d'une grande manufacture de draps qui occupe les deux rives de la rivière Gala, conçut, en 1816, l'idée de

faciliter les communications d'un bord à l'autre, à la distance de 111 pieds, par un pont en fil de fer; cette invention eut tout le succès désiré, et ce pont ne coûta que 40 livres sterling. Sa construction était temporaire et imparfaite; mais il était le premier de ce genre fabriqué dans la Grande-Bretagne, et il offrait le premier exemple pratique de la ténacité du fer employé de cette manière, et de l'avantage qu'on pouvait en retirer dans certaines localités d'accès difficile (1).

Pont de Kings-Meadows, en fil de fer; Planc. 102 *et* 103.

On voit, *fig.* 2, une esquisse de ce pont établi sur la Tweed, un peu au-dessous de Peebles. Il a 110 pieds de long et 4 de large, et il est contigu à un bâtiment assez élégant. Ce pont a été entrepris et exécuté par MM. *Redpath* et *Brown*, ingénieurs d'Édimbourg, pour le prix d'environ 160 livres sterling (4,000 fr.)

Les supports, de part et d'autre de la rivière, sont deux cylindres creux, de fer fondu, hauts de 9 pieds, de 8 pouces de diamètre, et trois

---

(1) Après avoir terminé la traduction que nous avons entreprise, nous achèverons ce Mémoire par la description du pont en fil de fer construit près d'Annonay, département de l'Ardèche.

Digitized by Google

quarts de pouce d'épaisseur de métal. Ils sont à 4 pieds de distance l'un de l'autre; une barre de fer malléable est implantée dans chacun, et à celle-ci sont attachés, par des boulons à écrou, les fils suspenseurs, dont le diamètre est d'environ trois dixièmes de pouce. Les gros tubes reposent par le bas sur un grillage en pilotis, qu'on découvre en A, *fig.* 2. Ils forment, comme les montans de la porte d'entrée du pont, et sont maintenus contre son tirage par des bras obliques de trois quarts de pouce de diamètre, terminés par des boulons à écrou.

Le plancher du pont est soutenu par des cadres de fer forgé, sur lesquels sont vissées des planches de sapin larges de 6 pouces, et épaisses d'un pouce et demi. Des montans de fer, terminés en haut par une barrière en bois, forment les parapets. Les boulons à écrou ont un pouce de diamètre, et sont au nombre de 42; ils serrent et consolident merveilleusement, par leur tirage, tout le système qui, lorsqu'on essaie de le secouer ou de le faire vibrer, présente l'espèce de résistance qui indique une grande solidité dans l'assemblage. On le mit à l'épreuve, en chargeant le pont d'autant de monde qu'il en pouvait contenir, et il ne donna aucun signe de flexion.

Digitized by Google

Pont de Thirstane, en fil de fer.

Le capitaine *Napier* a fait établir près de son château de Thirstane, sur la rivière Etterick, un pont en fil de fer, long d'environ 125 pieds.

Les trois ponts qu'on vient de désigner sont suspendus par des bras de fil de fer, qui, ainsi qu'on le voit (*fig.* 2), partant chacun du haut des montans, rayonnent de là, et atteignent, sous diverses obliquités, et chacun à part, le plancher ou le bas du pont. On n'a donc appliqué, dans aucune de ces trois constructions, le principe d'une corde tendue d'une extrémité à l'autre, et prenant la courbure nommée *chaînette*, et à laquelle le pont serait suspendu.

On suivit d'abord le plan dont le défaut va être indiqué dans le pont en chaînes à Dryburgh, sur la Tweed. Il a 260 pieds de long, de l'un des points de suspension à l'autre, et 4 pieds de large. Il fut établi par MM. *John* et *W. Smith*, architectes, aux frais du duc de *Buchan*, et il coûta 720 livres sterling (18,000 francs); il fut construit en 4 mois (en 1817). Il était destiné aux piétons et aux chevaux menés en main.

Un vice radical, et déjà remarqué, dans ce mode de construction, ne tarda pas à se ma-

Digitized by Google

nifester. Les chaînes qui rayonnaient, chacune à part, des points de suspension, pour aller s'attacher à la base du pont, à différentes distances, jusqu'au milieu, étaient diversement tendues, et formaient des segmens de chaînettes de rayons différens. Celles qui étaient plus lâches que les autres étaient sujettes à des vibrations accélérées, et telles, que trois ou quatre personnes, qui s'amusèrent fort mal à propos à faire arriver ces mouvemens à leur plus violent terme, produisirent dans tout l'ensemble une agitation telle, qu'une des plus longues des chaînes rayonnantes se cassa près de son point de suspension. On la répara ; mais, le 15 janvier 1818, un coup de vent très-fort produisit dans tout l'assemblage des vibrations d'une si grande violence, que les deux plus longues des chaînes rayonnantes furent rompues, et le tout finalement décomposé. Tous les témoins de l'événement s'accordèrent à dire que les mouvemens du pont, qui fouettait dans le sens vertical, avaient égalé, au moins, son balancement latéral, et que ces secousses auraient lancé de bas en haut, par-dessus la barrière, toute personne qui se serait hasardée sur le pont pendant ce paroxisme.

On fit dans les fractures la remarque suivante, utile dans la pratique. D'un côté du pont, les anneaux qui terminaient les longs

Digitized by Google

chaînons suspenseurs étaient soudés; de l'autre, ils étaient fermés seulement par le bout recourbé en cercle, et serré par un collet, ainsi qu'on le voit en B (*fig.* 5). Or, on remarqua que la presque totalité des anneaux rompus appartenait à cette dernière forme, et non à ceux qui avaient été fermés par soudure du fer au fer.

L'événement fit grand bruit : plusieurs des intéressés au projet du pont de Runcorn firent exprès le voyage de Liverpool à Dryburgh, pour en étudier de près les causes et les circonstances. Toutefois, l'expérience faite pendant six mois des avantages de ce pont, comparé au bac antérieur, était si décisive, que lord *Buchan* ne perdit point courage; il fit remettre de suite la main à l'œuvre, d'après un meilleur système; et avec une somme additionnelle de 220 livres sterling (5.500 francs), en moins de 3 mois le pont fut rouvert au public, et construit cette fois sur le principe de la chaînette. On le voit représenté, *fig.* 5. Le plancher est suspendu par des verges verticales de diverses longueurs, aux chaînes tendues qui prennent leur courbure naturelle. On a remédié aux défauts que l'expérience avait signalés; on a soudé tous les anneaux qui terminent les chaînons; on a formé les deux parapets d'un fort grillage en bois, qui s'oppose très-efficacement à cette fluctuation dans le sens

Digitized by Google

vertical, dont l'effet pernicieux s'était manifesté pendant l'orage; enfin, on a attaché au plancher du pont des amarres latérales, qu'on voit indiquées dans le plan, *fig.* 3 *bis*, qui accompagne le profil, *fig.* 3.

Ce nouveau pont est composé de quatre chaînes maîtresses, disposées par paires entre les points de suspension, dans un même plan horizontal. La partie inférieure de la courbe de chaque paire arrive sous le haut du grillage latéral correspondant, ainsi qu'on le voit dans la figure. Chaque chaînon est une barre cylindrique de fer, d'environ 10 pieds de long, et d'un pouce cinq huitièmes de diamètre; les anneaux soudés qui terminent chaque chaînon sont réunis par d'autres anneaux courts et de forme ovale; ils ont environ 9 pouces. Les verges verticales qui suspendent le pont aux chaînes ont un demi-pouce de diamètre; elles sont suspendues aux anneaux qu'elles traversent, au moyen d'une tête renflée qui ne peut y passer; et à leur extrémité inférieure ils sont taraudés, et supportent, par des écrous, les bandes de fer qui soutiennent le plancher du pont.

Les points de suspension reposent sur des montans élevés de vingt-huit pieds au-dessus du niveau du plancher; ils sont en sapin

de Mémel, de quatorze pouces en carré, et élevés par paires, ainsi qu'on les voit dans la figure sur la gauche. Ils laissent entre eux un intervalle de neuf pieds pour abord au pont. Ils sont réunis en haut par une forte traverse sur laquelle reposent les chaînes, et d'où elles prennent leur courbure. Les paires de chaînes sont à douze pieds l'une de l'autre aux approches du pont, mais elles convergent vers son milieu, et là elles sont attachées aux verges latérales, à la distance seulement de quatre pieds et demi l'une de l'autre, ce qui est la largeur du pont. Cette direction oblique est destinée à leur procurer jusqu'à un certain point la fonction d'amarres contre le mouvement latéral du système. L'auteur de la description croit qu'il aurait mieux valu les laisser parallèles.

Le plancher du pont est à 18 pieds de la surface de l'eau, en été. Il est formé de deux pièces de sapin aux deux bords, liées par des traverses mortaisées, et recouvertes de planches mises en travers, et laissant entre elles des intervalles d'environ trois quarts de pouce pour l'écoulement de l'eau. Sous ce plancher, deux chaînes formées de cordons cylindriques d'un pouce de diamètre sont tendues d'un bout à l'autre, et attachées aux poutres, dans le but de procurer un surcroît de sûreté.

Digitized by Google

Les chaînes destinées à contre-balancer le tirage de celles qui portent le pont, sont de fer en barre, cylindriques, d'un pouce de diamètre; elles descendent assez bas en terre, et passent au travers de grandes pierres plates, chargées d'une masse de maçonnerie disposée en arc, et faisant fonction de lest, ainsi qu'on le voit, *fig.* 3.

On fit, pendant la construction du pont de Dryburgh, une remarque qui mérite d'être rappelée. On observa que la forme de la chaînette n'était pas la même quand les chaînes n'avaient à porter que leur propre poids, que lorsque le plancher du pont leur était attaché. A l'extrémité de ces chaînes, de part et d'autre, et au milieu du pont, les points d'attache demeuraient immobiles après la charge; mais, entre le milieu et chaque culée, le plancher formait sensiblement deux courbes dont la flèche était d'environ 7 pouces. On remédia facilement à ce défaut, en raccourcissant au degré nécessaire les verges de suspension.

Pont de l'Union, en chaînes.

Ce pont est établi sur la Tweed, à Norham-Ford, à environ 5 milles de Berwick. On en voit l'esquisse, *fig.* 4. Il fut commencé au mois d'août 1819, et achevé le 26 juillet 1820. Il au-

Digitized by Google

rait fallu 3 ans pour élever un pont de pierre de même étendue. Son architecte est le capitaine *S. Brown*, de la marine royale, le même qui a introduit, avec tant de succès, l'usage des câbles-chaînes dans la marine militaire et mercantile.

Le plancher de cette construction hardie est en bois, garni d'ornières de fer, pour les véhicules à roues. Il a 18 pieds de large, et 381 de long. Les poutres longitudinales ont 15 pouces de hauteur, et 7 d'épaisseur; les traverses en planches ont 12 pouces de large sur 3 d'épaisseur. Cette vaste plate-forme est suspendue à la hauteur de 27 pieds au-dessus de la rivière, en été; elle s'élève d'environ 2 pieds vers le milieu de sa longueur, et on a pratiqué en dehors, des deux côtés, une corniche de 15 pouces d'épaisseur, qui, indépendamment de l'ornement qu'elle procure, donne à l'ensemble l'apparence d'une plus grande solidité.

Les barres verticales qui suspendent le pont ont un pouce de diamètre; elles entrent par le haut, en façon de coin, dans des pièces de fer fondu qu'on nomme *selles*, et qui reposent sur la jonction des chaînons, ainsi qu'on le voit en C, *fig.* 4. Ces barres traversent, par leur extrémité inférieure, une bande de fer de 3 pouces d'épaisseur, qui règne sous les poutres dans toute la longueur du pont, et que

Digitized by Google

les barres verticales soutiennent par des écrous.

Les maîtresses chaînes sont au nombre de 12, rangées par paires les unes au-dessus des autres, entre les points de suspension de chaque côté du pont. Tout ce fer a été choisi sur le meilleur du pays de Galles. Les chaînons sont cylindriques, et d'environ 2 pouces de diamètre; leur longueur est de 15 pieds; ils ont à chaque extrémité un renflement percé d'un trou, qui reçoit un boulon ovale transversal, ressortant de part et d'autre, et qui a 2 pouces un quart sur 2 pouces et demi, dans ses deux diamètres. Deux chaînons voisins sont réunis par de forts anneaux, comme on le voit dans la *fig.* 4. Enfin, les verges verticales sont suspendues alternativement à chaque paire de chaînes, de manière qu'elles sont également tendues, et que les chaînons n'éprouvent aucune torsion provenant de la charge qu'ils supportent.

Les espaces de 5 pieds, compris entre chacune des verges verticales, sont garnis de mailles carrées en fer, de 6 pouces de côté, jusqu'à la hauteur de 5 pieds, ce qui forme une forte barrière pour la sûreté des passans, et qui contribue à la solidité de l'ensemble.

Quoique le pont proprement dit n'ait qu'environ 561 pieds de long, les maîtresses

Digitized by Google

chaînes n'ont pas moins de 432 pieds d'un point de suspension à l'autre. Elles font, au départ, un angle de 12 degrés avec l'horizontale, et leur inclinaison moyenne est d'environ 1 pied sur 7 de longueur. Le sinus-verse de la paire du milieu est d'environ 26 pieds. Ces 12 chaînes, avec leurs dépendances, pèsent chacune environ 20 tonnes; et le poids du pont entier, d'un point de suspension à l'autre, s'élève à environ 100 tonnes (2,000 quintaux).

Sur le bord écossais de la rivière, les chaînes passent sur un pilier de maçonnerie haut de 60 pieds, large de 6 en moyenne, et épais de 17 pieds et demi; sa base est parallélipipède jusqu'à la hauteur de 20 pieds, et devient ensuite pyramidale, dans la proportion d'un pied d'inclinaison sur douze dans l'horizontale. Ce pilier est percé d'une porte voûtée de 12 pieds de large sur 17 de haut, qui conduit au pont. Chaque paire de chaînes traverse ce pilier par des ouvertures distantes de 2 pieds l'une de l'autre dans le sens vertical, et là elles passent sur des poulies, leurs chaînons ayant été raccourcis, dans cet endroit, au degré nécessaire pour qu'ils puissent embrasser convenablement ces poulies; les chaînes descendent ensuite obliquement vers le sol (ainsi qu'on le voit dans la *fig.* 4), jusqu'à la profondeur de 24 pieds, où elles passent au travers d'énormes plaques

Digitized by Google

en fer fondu, et sont goupillées en-dessous par des boulons transversaux, dont la section est une ellipse de 3 pouces sur 3 pouces et demi. Ces plaques ont 6 pieds de long, 5 de large, et 5 pouces d'épaisseur au milieu, réduite à 2 et demi vers les bords. On les charge de pierres et autres matières lourdes, jusqu'au niveau du sol.

Du côté anglais de la Tweed, le pilier qui porte les chaînes est fondé sur un rocher de grès, et il n'a que 20 pieds de haut ; ses autres dimensions sont les mêmes que celles du précédent. Les chaînes n'y portent pas sur des poulies, mais sur des coussinets de fer fondu. Les plaques de lest sont de même dimension que les autres, mais on les a incrustées dans le rocher, à peu près au niveau des fondations du pilier, et on leur a donné une position inclinée telle, que leur plan fût perpendiculaire à la direction de l'effort auquel elles ont à résister. Elles s'appuient de plus contre un arc horizontal de maçonnerie, dont les bases sont incrustées, à queue d'aronde, dans la masse du rocher. De ce côté, on arrive au pont sans traverser le pilier, ainsi qu'on peut le voir dans la *figure*. Le passage y fut ouvert le 26 juillet 1820.

L'aspect que présente cette belle construction est intéressant au plus haut degré. Sa vaste dimension, sa légèreté, son élégante

Digitized by Google

Digitized by Google

habile ingénieur, qu'elle lui a alloué une somme de 1,000 guinées (environ 25,000 fr.) en sus du prix convenu.

L'auteur de cet article termine son mémoire par la description d'un pont dont la construction est projetée sur la rivière Almond, entre Édimbourg et Quensferry. Lorsque ce pont sera en construction, ou que les projets en auront été définitivement arrêtés, nous nous empresserons de le faire connaître. Nous nous bornerons, pour le moment, à dire que ce pont projeté se distingue par une disposition particulière et nouvelle; tous les ponts, dans le genre de ceux dont nous nous sommes occupés jusqu'ici sont suspendus *au-dessous* des chaînes tendues; celui-ci l'est *au-dessus*, ce qui dispense des supports élevés à une certaine hauteur en maçonnerie, et fournit des facilités pour amarrer très-solidement les extrémités des chaînes dans le sol.

Pont en fil de fer, construit près d'Annonay, département de l'Ardèche.

Ce pont est le premier de cette nature qui a été construit en France. Nous en empruntons la description au savant professeur *Pictet*, de Genève, qui l'a insérée dans la *Bibliothéque universelle*, ouvrage périodique très-intéressant, dont il est un des éditeurs. M. *Pictet* a

Digitized by Google

fait le voyage d'Annonay pour voir ce pont.

M. *Séguin* le cadet, l'un des inventeurs du pont, qui nous amenait dans cette contrée, dit M. *Pictet*, y passa la soirée avec nous, et nous reçûmes de lui déjà beaucoup de détails préliminaires sur cette construction et sur une bien plus considérable qu'ils méditent, et dont les plans et les devis ont été soumis au Gouvernement, qui les a approuvés, après de légères modifications proposées par les membres de la commission chargée de l'examen du projet. Il ne s'agit de rien moins que d'établir sur le Rhône, de Tain à Tournon (villes qui, comme on sait, sont vis-à-vis l'une de l'autre sur les deux rives), un pont en fil de fer, destiné aux gens à pied, qui actuellement ne peuvent passer le fleuve qu'en bac, voie lente et casuelle. Après beaucoup d'expériences sur la ténacité des fils de divers diamètres, suivies de calculs sur les forces exercées par des poids, dans le sens qui tendrait à faire rompre ces fils fixés par leurs extrémités dans une direction à peu près horizontale, et prenant la forme de la courbe connue des géomètres sous le nom de *chaînette*, MM. *Séguin* se sont arrêtés au projet dont nous avons vu les plans et les devis, montant à 80,000 francs; en voici l'esquisse :

Sur chacun des deux bords, et au milieu du

fleuve, est élevé un pilier en maçonnerie sur pilotis. Ces trois piliers le divisent en deux parties, sur lesquels deux ponts, réunis bout à bout au pilier du milieu percé à cet effet, et ne formant ainsi qu'un seul pont, sont suspendus à la hauteur nécessaire au-dessus des plus hautes eaux, de la manière suivante :

Le système suspenseur est composé d'un nombre de faisceaux en fil de fer, de 2 millimètres (moins d'une ligne) de diamètre, qui sont fortement attachés par une extrémité au haut de la première culée du pont, et disposés les uns au-dessus des autres, dans deux plans verticaux distans l'un de l'autre de la largeur de ce même pont. Les faisceaux sont attachés par l'autre extrémité au haut de la pile du milieu, et, quoique fortement tendus, ils prennent la courbure naturelle de la chaînette. Un système de faisceaux pareils, et disposé de même, est tendu sur l'autre moitié du fleuve. La tension des faisceaux est susceptible d'être augmentée ou diminuée par des vis à écrous qui les terminent. Ces faisceaux ou cordes métalliques non tordues sont au nombre de 10 de chaque côté.

De ces faisceaux descendent verticalement des fils convenablement forts et espacés, au bas desquels sont attachées des traverses en fer fondu qui supportent, en façon de petites so-

Digitized by Google

lèves, le plancher du pont, lequel est à peu près horizontal. Ce plancher est composé de plateaux de chênes recouverts de planches de peuplier.

Une grille de fil de fer, dont les mailles ont 10 à 12 centimètres en carré, et haute d'un mètre et demi, sert de parapet; elle est attachée, dans toute sa longueur, aux fils verticaux qui suspendent le plancher, et qui forment eux-mêmes barrière. Toute la partie métallique doit être soigneusement enduite de plusieurs couches de vernis qui seront entretenues avec soin.

Le chemin de halage n'est point interrompu, et passe sous le pont entre le pilier et le fleuve, en laissant un intervalle de 2 mètres de hauteur.

La moyenne des expériences faites par les exécuteurs de cette construction sur la ténacité des fils de fer pris sans choix dans le commerce, leur a donné 100 kilog. pour celle d'un fil de 0,002 de diamètre. Ce résultat est inférieur à celui indiqué par plusieurs physiciens qui se sont occupés de ces épreuves; et par cela même les entrepreneurs du pont l'ont-ils adopté pour unité de force, et elle leur a servi à trouver le nombre de fils nécessaires pour exercer l'effort total. Ce nombre, multiplié ensuite par 10, représente

la force des maîtresses cordes ou faisceaux, tels qu'ils se proposent de les employer dans le pont à construire.

On comprend que tous ces détails augmentaient notre impatience de voir celui déjà construit, et dont la renommée nous avait attirés dans la contrée; mais il était nuit, et nous en étions à une lieue. Il fallut renvoyer au lendemain, et nous nous rendîmes d'abord à la manufacture de MM. *Séguin*, qui est à peu de distance de la ville, et de là au pont, très-voisin de cette manufacture.

Il est construit d'après un système différent de celui dont nous avons développé le projet; il est, non pas *suspendu*, mais *tendu* d'un bord à l'autre de la rivière, encaissée entre deux bancs de rochers, qui ont fourni des culées solides et commodes. Un faisceau, composé de 8 fils de fer de un vingt-deuxième de pouce (environ 0,001$\frac{1}{5}$) de diamètre, est solidement attaché par son extrémité à un boulon de fer implanté dans le roc. Il part de là, traverse la rivière, à la hauteur d'une dizaine de pieds, et va sur l'autre bord envelopper la moitié d'une poulie horizontale de 3 pouces de diamètre, dont l'axe est aussi un boulon planté dans le roc. Le faisceau revient parallèlement à sa première direction, sur le premier bord, où il passe

Digitized by Google

d'abord sur une poulie qui maintient son parallélisme, ensuite sur une seconde poulie qui le place à la distance nécessaire, pour qu'à son second retour il soit distant du premier d'une quantité un peu moindre que la largeur du pont. Il retourne de là autour d'une seconde poulie établie sur le second bord, d'où il revient enfin parallèlement se terminer à un boulon planté sur le bord d'où il est parti. Ces quatre allées et venues du faisceau présentent comme deux bandes de fil tendu soutenant les deux bords du pont, et en travers desquelles sont attachées, d'espace en espace, des petites traverses en bois qui portent les longues planches sur lesquelles on marche. Un faisceau, tendu de part et d'autre, à hauteur d'appui, duquel descendent des fils attachés aux deux faisceaux extérieurs du pont, sert de barrière, et pour empêcher tout balancement latéral, le pont est amarré par son milieu à de grosses pierres, dans le lit de la rivière. On passe là-dessus, d'abord avec un peu de crainte, vu la ténuité apparente des supports; mais, comme en le parcourant, on ne le sent ni fléchir, ni balancer sensiblement, on est bientôt rassuré, et on se plaît à aller et venir avec sécurité sur cette base comme aérienne.

A ces mérites on peut joindre celui de l'économie : voici le devis d'exécution.

Digitized by Google

	f.	c.
Le fil de fer employé a coûté 11 sous et demi ($0,57\frac{1}{2}$) la livre, poids de marc. Il en est entré 24 livres, . .	15	75
Poulies et leurs boulons, ...	5	
Petites traverses qui portent les planches, ...	3	
Planches qui garnissent le pont dans sa longueur, ...	14	
MM. *Séguin* s'étant amusés à construire eux-mêmes le pont n'ont rien payé pour la façon.		
Mettons qu'elle eût coûté, pour faire nombre rond, ...	14	25
Dépense totale d'un pont de 55 pieds de long, sur environ 2 pieds de large,	50	00

Certes, rien n'est plus encourageant que ce budget, partout où l'on voudra établir des ponts en fil de fer; et les localités favorables à ce genre de construction sont en grand nombre.

Jetée suspendue, dite de la Trinité.

Voulant donner connaissance à nos lecteurs de tous les ouvrages qui ont été faits jusqu'ici sur le système des ponts suspendus, nous continuerons à transcrire l'intéressant Mémoire que nous fournit la *Bibliothéque universelle*.

Digitized by Google

La construction dont nous allons parler n'est pas un pont proprement dit; c'est une *jetée suspendue* substituée à une jetée en pierre, existant au port de Newhaven, près d'Édimbourg, sur le bras de mer appelé *Frith of Forth*, jetée dont l'emploi, pour l'abordage des embarcations de passage, était devenu litigieux, outre qu'il n'était pas sans danger dans le gros temps. La grande compagnie des intéressés dans la navigation de Londres à Leith, Édimbourg et Glascow, s'adressa au capitaine *Brown*, auteur du *pont de l'Union*, dont on vient de parler, pour la construction d'une *jetée suspendue*, entreprise qui a été commencée et achevée dans le cours de l'année 1822. Elle est représentée en plan, *fig.* 5, *Pl.* 102 *et* 103, et en profil, *fig.* 6. On lui a donné le nom de jetée de la *Trinité*, titre de la compagnie qui soigne le matériel des principaux ports de l'Angleterre.

La longueur de la jetée est de 700 pieds, à partir du bord, à marée haute; sa largeur est de 4 pieds. Elle comprend trois divisions égales de 209 pieds chacune, sans support intermédiaire, et le sol du pont est élevé de 10 pieds au-dessus du niveau de la haute mer. Elle se termine par une tête, ou plateforme d'abordage de 60 pieds de large sur 50 de long, soutenue par 46 pilots qui sont assemblés par

Digitized by Google

des traverses en charpente, à angles droits et en diagonales, sur lesquelles repose un plancher de chêne de 2 pouces d'épaisseur. Le front de cette plate-forme est en face de la grande ouverture du golfe, et reçoit les lames venant du large. D'autre part, il faut qu'elle résiste à tout le tirage du pont; aussi l'a-t-on fortement appuyée en arrière par des bras ou éperons obliques enfoncés dans le sol. Les culées ou supports intermédiaires n'ont à soutenir que le poids du pont et de ses chaînes de suspension dans leurs divisions respectives, et leur aire suffit pour soutenir les montans de fer de fonte qui portent les chaînes.

La première culée est établie sur terre; c'est un pilier solide en maçonnerie, de 6 pieds en carré, sur 20 pieds de haut. Les barres qui retiennent les chaînes descendent en arrière sous un angle de 45 degrés, et entrent de 10 pieds dans le sol, où elles sont attachées à des pièces de fer fondu, de la forme de l'ancre dite *à champignon*, et chargées de masses pesantes jusqu'au niveau du sol. Le pilier est aussi appuyé contre le tirage du pont, par des barres inclinées sous le même angle de 45 degrés, et mortaisées dans une traverse qui repose sur un grillage en pilotis.

Les chaînons sont des barres de deux sortes,

d'un sept huitième, et de trois quarts de pouce de diamètre, assemblés d'une manière très-solide. La chaîne prend une courbure, dont le sinus-verse ou la flèche est d'environ 14 pieds dans chacune des trois divisions. Les pièces horizontales que ces chaînes portent, et qui forment le pont, ont trois pouces de haut sur trois quarts d'épaisseur; elles sont fortement assemblées en ligne droite, et suspendues aux chaînes par des barreaux verticaux de longueur assortie à la courbure. Le pont est garni en plateaux de chêne de deux pouces d'épaisseur, et revêtu, des deux côtés, d'une corniche en bas, et d'un grillage au-dessus en fer, de 4 pieds de haut.

L'auteur de ce bel ouvrage a fait plusieurs centaines d'expériences sur la ténacité du fer, dans le but de donner aux diverses pièces du système la force convenable à chacune. Il a trouvé, en moyenne, qu'un cylindre de fer d'un pouce trois quarts de diamètre, tiré dans le sens de sa longueur, se rompt par un poids de 1,470 quintaux, et qu'il commence à s'allonger par l'effet d'une charge qui n'est qu'environ les trois cinquièmes de celle-là. En conséquence, il a éprouvé ses chaînes avec un poids de 882 quintaux, ou 40 tonnes; et depuis le pont construit, il l'a chargé impunément de 21 tonnes, outre le poids ordinaire des passans,

Digitized by Google

épreuve probablement supérieure à tout ce qu'il aura jamais à soutenir.

Il discute ensuite la préférence à donner aux jetées construites sur le principe de celle-ci, comparativement à celles en maçonnerie; et il se décide, pour de très-bonnes raisons, en faveur des premières, lorsqu'il ne s'agit que de faciliter et assurer l'abordage. On ne peut s'approcher, par un gros temps, de celles en pierre sans le plus grand risque; tandis que la presque transparence des autres laisse passer les lames sans ressac; bien mieux, l'espèce de grillage que leur présente la plate-forme les brise si efficacement, qu'on peut y aborder, sous le vent, sans difficulté par tous les temps. Sous le point de vue de l'économie, cette construction mérite aussi de beaucoup la préférence; et, quant à la durée, on peut la rendre indéfinie, en remplaçant les pilotis au fur et à mesure qu'ils se dégradent, opération très-facile.

L'expérience de cette propriété des grillages, qui portent le pont de suspension, de briser les vagues, suggère à l'auteur l'idée, qu'il élimine et qui nous semble heureuse, d'établir des jetées pareilles dans les parages où la mer brise dans les gros temps de telle manière que les marins les plus hardis, malgré leur zèle et leur dévouement, ne peuvent se hasar-

Digitized by Google

der au secours des bâtimens en détresse : il serait facile de suspendre aux extrémités de ces jetées, en façon de ponts, des chaloupes comme elles le sont dans les vaisseaux, et prêtes à être mises à la mer avec leur équipage en peu de minutes, tant de jour que de nuit. Espérons que cette belle et heureuse pensée sera appréciée par le Gouvernement, qui pourra la mettre à exécution dans nos ports.

M. *Stevenson* termine son intéressant et utile travail par quelques considérations sur la ténacité du fer, qui présentent un grand intérêt.

D'après le résultat de ses expériences, il croit qu'en attribuant à une barre de fer forgé, d'un pouce en carré, tirée dans le sens de sa longueur, une ténacité capable de lui faire supporter 500 quintaux, on dépasserait le plus souvent sa force réelle.

Il fait, comme témoin oculaire, l'éloge des appareils employés à ce genre d'épreuves dans les ateliers du capitaine *Brown*, de MM. *Brunton*, à Londres, au moyen desquels on peut soulever des charges, jusques à 2,000 quintaux et au delà, avec la plus grande facilité, et les peser avec une précision extraordinaire (1). Il a vu dans ces ateliers charger des

(1) Ces appareils reposent sur le principe de la presse hydraulique. (R)

barres de fer, dans le sens de leur longueur, jusqu'à un *maximum* de 1,840 quintaux. Déjà à 1200 on voyait, à la surface, des signes de séparation dans les molécules d'oxide dont elle était recouverte; quand la charge arrivait à 1,500 quintaux, on voyait la partie, qui céderait à la fin, s'amincir sensiblement, et se réchauffer un peu; enfin, lorsque l'*index* de l'appareil atteignit 1,840, la barre céda. C'était du fer du pays de Galles, que M. *Brunton* jugea, à l'inspection de la fracture, n'être pas de la meilleure qualité.

Ces expériences préalables étaient d'autant plus essentielles, qu'il faut pourvoir dans la construction de ces ponts aux cas extrêmes. On pourrait croire que ce serait celui où le pont serait couvert de bestiaux; l'expérience prouve qu'une charge composée d'hommes contigus l'emporte sur celle-là dans le rapport de 9 à 7; heureusement le capitaine *Brown* avait prévu la possibilité de ce dernier cas, en construisant son pont de *l'Union*; car, nonobstant toutes les précautions prises, le jour de l'ouverture du passage au public, la presse fut telle, qu'environ 700 personnes, formant un poids de 940 quintaux, additionnel à celui du pont, s'y trouvèrent à la fois, sans qu'il en souffrît un dérangement sensible.

Le calcul qui suit est très-rassurant. « On a

Digitized by Google

vu, dit l'auteur, que les chaînons du pont de *l'Union* ont environ deux pouces de diamètre, et qu'une barre de ce calibre, tirée en long, porte jusqu'à 92 tonnes, sans être du fer de première qualité. Il y a 12 chaînes pareilles; elles porteraient ensemble $12 \times 92 = 1104$ tonnes. Le poids total du pont, entre les points de suspension, est d'environ 100 tonnes; ajoutons-en 47 pour le *maximum* de la charge accidentelle qu'il pourrait être dans le cas de recevoir, nous aurons en tout 147; mettons 150 tonnes. Supposant l'angle de suspension de 12 degrés, il en résulte une augmentation dans le tirage des chaînes, qui le porte en tout à 370 tonnes; or elles peuvent en porter 1104; il reste donc un surplus de force d'environ 700 tonnes pour résister à toute charge possible au delà de 50, qui sont déjà le *maximum* de ce que comporte la surface du pont, supposée couverte d'hommes contigus.

Mais ce n'est pas seulement contre la *force morte* d'un poids qu'il faut ici se précautionner; l'auteur remarque qu'il faut pourvoir aux effets des mouvemens vibratoires qui produisent une force vive. Par exemple, la plus grande des épreuves de ce genre que le pont de Montrose ait eu à soutenir, fut le passage d'un régiment d'infanterie marchant au pas cadencé. Un escadron de cavalerie a bien moins d'effet, à cause

Digitized by Google

de l'irrégularité des pas des chevaux ; il en est de même du passage d'une foule d'hommes ou de quadrupèdes, qui ne tend à produire aucun mouvement vibratoire dans le sens vertical. Les coups de vent violens répétés ont le même inconvénient que le passage d'une troupe au pas régulier; on y remédie par la solidité de l'assemblage du plancher et des parapets à grillage, qui forment ensemble comme un canal peu flexible.

M. *Stevenson* termine son Mémoire par quelques considérations générales sur la marche des perfectionnemens dans les arts.

Il n'est pas peu curieux et intéressant, dit-il, d'étudier les progrès des découvertes et des perfectionnemens dans les arts et les sciences, et il ne sera point étranger à notre objet de citer à cet égard quelques faits. On savait depuis longtemps qu'il existait à la Chine des ponts d'une longueur considérable, suspendus par des chaînes; nous avons vu que, vers l'an 1741, on construisit un pont de cette espèce sur la rivière Tees, et qu'il a établi depuis environ 80 ans la communication entre les comtés de Durham et d'York; c'est peut-être ici pour la seconde fois que nos amis de l'autre côté de l'Atlantique nous auront devancés, en nous montrant comment on peut étendre les appli-

Digitized by Google

cations de ce moyen commode de passer les ravins et les rivières.

Il est difficile de prévoir les développemens et le terme des perfectionnemens dont cette découverte est susceptible ; l'histoire de la machine à vapeur doit nous rendre très-circonspects lorsqu'il s'agit de poser des limites au génie industriel. Chacun peut s'apercevoir aussi de la marche rapide de l'opinion sur les ponts suspendus, d'après les propositions mises en avant, et les entreprises de ce genre déjà exécutées. Lorsque partant de ces ponts légers en fil de fer tendus sur la Gala, l'Etterick et la Tweed, et du pont en chaînes sur le Tees en 1741, on arrive à celui de l'Union sur la Tweed en 1820, il ne peut plus rester de doute sur l'achèvement de celui entrepris sur le détroit de Menaï (1), soit par des considérations tirées de la théorie, soit par suite de l'expérience déjà acquise.

Les *Théorèmes*, sur cet objet, sortis de la plume de M. *Gilbert Davies* (2), sont aussi satisfaisans qu'ils paraissent élégans et simples ; et quoique nous ne soyons pas encore prêts à

---

(1) Le pont dont il est ici question est terminé depuis la publication de ce Mémoire.

(2) Publiés dans le *Journal de l'institution royale de Londres*, tom. x, pag. 230.

Digitized by Google

pousser la pratique jusqu'au point où les principes tirés de la science semblent lui permettre d'aspirer, nous n'hésitons point à affirmer que les applications auxquelles on peut étendre ces théories des ponts suspendus, sont fort loin d'être épuisées.

NOTICE

SUR LE COMMERCE DES LAINES.

Comme on ne saurait avoir trop de données sur un objet aussi important, nous croyons intéresser nos lecteurs en leur faisant connaître l'extrait de deux lettres écrites d'Angleterre sur cette matière, et annoncées dans le tome VIII, page 580, de cet ouvrage.

« 8 *juin* 1821. — Vous m'avez demandé des renseignemens sur le moyen d'encourager la consommation de nos laines de France en Angleterre, dont les fabriques offrent un débouché considérable aux laines de divers pays, et notamment à celles d'Espagne et d'Allemagne. Je désire que les observations que je vais vous soumettre puissent vous paraître utiles.

» La consommation des laines en Angleterre est immense; elle s'étend sur toutes les espèces et sur toutes les qualités : la masse des laines

Digitized by Google

indigènes, recueillies chaque année dans les trois royaumes, est évaluée à 600,000 balles du poids de 240 livres (144 millions de livres).

» Cette laine n'étant pas propre à tous les genres d'étoffes, l'Angleterre importe chez elle, de divers pays, les espèces de laines étrangères qui, suivant leur quotité ou leur prix, peuvent se mélanger utilement avec les laines indigènes, et les aider à confectionner les draps fins destinés à la consommation locale, ou à entrer en concurrence avec ceux de France et de Belgique, sur les marchés étrangers.

» La quantité de laines étrangères importées en 1818 a été d'environ 80,000 balles, dont 35,000 d'Espagne, 30,000 d'Allemagne, 4,000 de France, et le reste de divers pays.

» Quelque considérable que soit la masse des laines anglaises, elle est toute employée dans le pays, l'exportation en est défendue sous les peines les plus sévères. Le vaste commerce qui résulte de cette richesse nationale a sans doute attiré votre attention; vous avez senti également de quel avantage serait pour la France l'introduction chez elle de l'espèce de mouton anglaise qui produit cette laine longue dont on fabrique en Angleterre des étoffes qui, jusqu'à présent, n'ont pu être imitées ailleurs : mais la jalousie nationale est si grande à cet égard, et les lois qui prohibent la sortie, si sévères,

Digitized by Google

qu'il est fort à croire que toute tentative à cet égard serait infructueuse.

» Les quatre comtés où se trouvent presque exclusivement les fabriques d'étoffes de laine, sont l'York-Shire, le Glocester-Shire, le Witt-Shire et le Sommerset-Shire. On emploie le plus de laines fines dans les trois derniers, quoique, depuis quelques années, on confectionne des draps de qualité supérieure dans l'York-Shire, et que quelques fabriques de ce comté rivalisent, pour la fabrication, avec les fabriques de l'Ouest. Mais les fabricans du comté d'York s'en tiennent en général aux étoffes rases, qu'ils tissent avec la laine longue du pays; ou bien aux draps communs, pour lesquels ils emploient toute espèce de laine. On y compte environ 5,000 fabricans.

» Les fabriques de l'Ouest qui s'occupent presque exclusivement de la fabrication des draps fins de première et seconde qualité n'y emploient généralement que des laines étrangères. La quantité de draps qui en sort peut s'élever annuellement à 250,000 pièces de 20 *yards* chaque. L'Espagne et l'Allemagne fournissent la presque totalité des laines qui y sont employées; et si la France pouvait, *dans le rapport des prix*, rivaliser avec l'Espagne, et, sous celui de la qualité, soutenir la concurrence avec la Saxe, ses laines trouveraient en Angle-

Digitized by Google

terre un débouché annuel pour plus de 20 millions de francs. En 1818, il a été importé de France en Angleterre environ 4,000 balles, évaluées au delà de 5 millions de francs.

» Ces laines fines étaient d'un prix élevé, et furent très-recherchées en conséquence des épizooties qui avaient frappé beaucoup de troupeaux en Espagne et en Allemagne. Nos cultivateurs, encouragés par les hauts prix, travaillèrent à augmenter leurs troupeaux: mais tout à coup les prix baissèrent en raison de la surabondance des importations; et les cultivateurs français, aussi vite découragés qu'ils avaient pris facilement confiance, cessèrent de considérer avec le même intérêt cette branche si importante de notre richesse nationale.

» Je dois faire remarquer ici que la quantité de laine importée de tous les pays en Angleterre s'est élevée, en 1818, à 80,000 balles; et en 1820, à 18,000 balles seulement. Cette réduction a eu deux causes: la première est que les envois de 1818 avaient été hors de proportion avec la consommation de l'Angleterre, qu'on peut évaluer, terme moyen, pour les laines fines étrangères, entre 40,000 et 45,000 balles chaque année; la seconde est la diminution du débouché à l'étranger, que toutes les étoffes de laine anglaises ont éprouvée en 1819 et 1820. La

Digitized by Google

masse de laine accumulée par les envois antérieurs n'ayant été que légèrement diminuée, les nouvelles importations ont produit encombrement, et le choix des fabricans a dû se porter de préférence sur quelques qualités de laine qui leur convenaient davantage; les autres sont restées aux acheteurs.

» Si, pour juger de la proportion relative de la consommation avec les envois des laines des différens pays, on compare les arrivages des quatre années 1817, 1818, 1819 et 1820, on verra que les laines d'Allemagne ont pris faveur, tandis que celles d'Espagne, et plus encore celles de France, n'ont eu cours que dans une proportion décroissante. Je ne parlerai des causes qui ont influé sur la mévente des laines d'Espagne qu'en ce qui a trait à celles de France; et je ferai remarquer d'abord que, sur la masse des arrivages de 1820, et sur le restant des arrivages antérieurs, l'Allemagne présentait un total de 5,118,442 liv., dont il ne reste plus que . . . 447,490.

Total *idem* de l'Espagne. . . 3,536,209.
Restant . . . . 1,318,511.

Total *idem* de France . . . . 230,909.
Restant . . . . 145,558.

» On voit que les 6/10es. de la quantité envoyée de France sont restés invendus, tandis que les 9/10es. de celle venant d'Allemagne ont été consommés, quoique la quantité envoyée de ce dernier pays ait été vingt-trois fois plus grande. On peut en tirer l'induction, que beaucoup d'autres raisons à l'appui tendraient à corroborer, que si la quantité de laine envoyée avait été dix fois plus considérable, il en serait resté dix fois plus qui n'aurait pas été vendue, à moins qu'on en eût laissé le prix au-dessous de celui de la laine d'Espagne. Vous jugerez, d'après cet exemple, combien peu nos laines sont recherchées dans ce moment par le fabricant anglais.

» Essayons maintenant de remonter à la source du mal, afin d'y trouver, s'il est possible, un remède. Il importe d'abord de faire connaître quelle a été la marche du commerce de laines fines en Angleterre depuis quinze ans; nous en jugerons mieux la nature des difficultés que nous avons à surmonter, et combien il serait dans l'intérêt du cultivateur français de raisonner en négociant le produit de ses troupeaux, comme aussi au marchand de laine et au laveur de considérer la matière en fabricant. On ne verrait plus alors, comme en 1817, des envois faits au hasard et

Digitized by Google

sans égard pour les qualités demandées. Qu'en est-il résulté ? Le marchand, après avoir acheté sans réfléchir, a expédié de même ; les ventes ont eu lieu difficilement ou point du tout, et, au lieu de s'en prendre à lui-même de son défaut de succès, il a accusé de préjugé le fabricant anglais qui n'achetait pas tout ce qu'on lui présentait.

» Les laines importées en Angleterre le sont ordinairement à la consignation de différentes maisons de Londres et de Bristol, qui les reçoivent pour vendre à commission. C'est chez elles que les principaux marchands et fabricans de l'intérieur vont s'approvisionner, soit pour eux-mêmes, soit pour revendre à d'autres marchands (dits *wool-staplers*) et fabricans du second ordre, qui n'achètent qu'au fur et à mesure de ce qu'ils débitent ou consomment.

» Ces laines sont nécessairement grevées de toutes les commissions dont les chargent les différentes mains par lesquelles elles passent tant à l'achat qu'à la vente, et dont la qualité diminue d'autant la part du propriétaire. Si donc celui-ci veut réaliser avec avantage le produit de ses envois, il doit se réserver de 10 à 15 pour 0/0 sur le prix de première acquisition. Une si grande marge n'est pas facile à obtenir dans un pays comme la France ; et,

Digitized by Google

s'il la trouvait, le propriétaire, en vendant pour la consommation locale, obtiendrait, par l'économie seule des frais d'importation, un bénéfice satisfaisant. Il y a cependant telle circonstance où l'exportation serait plus avantageuse, et j'en parlerai plus bas.

» Il semble difficile, au premier coup d'œil, qu'un commerce qui exige d'aussi grands frais puisse se soutenir; telle a été l'opinion d'étrangers qui l'ont jugé théoriquement. Cependant, quel que soit le désavantage résultant de ces frais, le marchand qui envoie des laines en Angleterre ne peut guère s'en affranchir; et l'Espagnol particulièrement ne saurait le faire entièrement.

» L'Espagne récolte une quantité considérable de laine; comme elle n'y est employée qu'en partie, elle est forcée d'en chercher le débit dans d'autres pays, et notamment en Angleterre, où elle trouve un débouché considérable. Les négocians expéditeurs, qui n'ont pas toujours des fonds suffisans pour faire leurs achats, envoient leurs laines en consignation à des maisons de Londres et de Bristol, lesquelles, depuis nombre d'années, sont dans l'usage de leur faire des avances. Ces maisons vendent ensuite au meilleur prix possible; mais finalement au prix du moment, parce qu'il est de l'intérêt des commissionnaires de

Digitized by Google

rentrer dans leurs fonds le plutôt possible, pour fournir aux avances qu'on leur demande sur la récolte suivante. Cette marche a lieu régulièrement, et trop souvent les propriétaires, soumis aux circonstances du moment, ont dû faire des pertes considérables qu'ils ne sauraient éviter en vendant ailleurs, parce que la France, qui est le marché le plus voisin de l'Espagne, ne lui offre pas un assez grand débouché, et que la Belgique s'approvisionne, en grande partie, des laines d'Allemagne.

» Si les Espagnols avaient des commandites en Angleterre, leurs ventes seraient plus avantageuses : mais à l'époque à laquelle ils auraient pu le faire, c'est-à-dire, lorsque les fabricans anglais ne pouvaient se passer de leurs laines, et que la concurrence de celles d'Allemagne n'existait pas encore, ils se trouvèrent satisfaits du prix modique, mais soutenu, qu'ils retiraient de leurs envois.

» Ce n'est pas que quelques maisons dont les intérêts avaient souffert par la vente à consignation n'aient cherché à s'en affranchir, en envoyant des agens chargés dorénavant de faire les ventes; mais ces espèces de succursales, n'ayant que des capitaux modiques, ne purent prendre consistance : bientôt, obligées de vendre par le besoin, elles fu-

rent à la merci des courtiers, qui, ayant plus d'intérêt à favoriser les grandes maisons du pays, donnaient toujours à celles-ci la préférence pour les bonnes opérations.

» La position des Allemands est tout-à-fait différente. Lorsque d'abord ils présentèrent leurs laines sur le marché anglais, on les rejeta ; celles d'Espagne avaient la faveur, et les fabricans craignirent de se livrer à des essais. De leur côté, les consignataires habituels de ce genre de commerce, qui vendaient facilement les laines d'Espagne, ne prirent aucun soin pour faire connaître celles de Saxe ; et non-seulement il s'en vendit peu, mais ce qui fut acheté le fut à si bas prix, que quelques expéditeurs perdirent jusqu'à 79 pour cent sur leurs déboursés. Cependant la masse des laines s'augmentait en Saxe, et déjà la France et la Belgique les avaient employées avec succès ; mais, dans ces deux pays, les débouchés n'étaient pas assez considérables pour absorber la quantité récoltée en Allemagne. Cependant les expéditeurs allemands, qui en connaissaient la valeur, loin de se décourager, s'attachèrent à diriger eux-mêmes le placement de leurs nouveaux envois, et eurent des dépôts en fabrique et des comptoirs à Londres.

» Les maisons anglaises sentirent alors la faute qu'elles avaient faite de ne point s'emparer du

Digitized by Google

commerce des laines d'Allemagne; elles ménagèrent leurs correspondans d'Espagne mieux qu'elles n'avaient fait auparavant; elles leur firent des avances plus considérables, et pressèrent moins la vente dans les époques désavantageuses.

» Tels étaient l'état des choses et la disposition d'esprit des maisons anglaises de Londres et de Bristol, lors du premier arrivage des laines de France en Angleterre. La demande était considérable. Nos belles qualités furent jugées supérieures aux léonaises des premières *piles*. Il est à remarquer encore que la réputation des draps français, qui étaient, disait-on, confectionnés avec ces mêmes laines, contribua à les faire rechercher d'autant plus, que le préjugé qui avait fait refuser les laines de Saxe, au détriment du fabricant anglais, tournait maintenant en faveur des laines françaises, et encourageait à en faire l'essai. La laine de France, mise en œuvre, remplit complétement l'espérance qu'on s'en était formée : elle fut recherchée; son prix s'éleva, et de grands envois s'ensuivirent.

» On admirait alors notre beau lavage, ainsi que notre assortiment, par lequel le fabricant trouvait toute une partie égale en qualité, et qu'il n'était pas obligé de retrier de nouveau, ainsi que la laine d'Espagne et d'Allemagne.

Tout tendait à accroître la masse de nos importations.

» Cette belle espérance a été détruite en peu de temps. Des Anglais, attirés en France par la réputation de nos laines, mais n'apportant pas une connaissance suffisante dans les qualités, éblouis par une supériorité de lavage et un assortiment inconnu ailleurs, firent des achats considérables; tout ce qui avait belle apparence fut acheté presque sans examen, et beaucoup de laines *écouailles* (skinwool), enlevées par le moyen de la chaux et bien relavées, furent envoyées en Angleterre comme laines pures. Des maisons françaises, encouragées par ces résultats, firent, de leur côté, des envois considérables, et augmentèrent le mal. On ne se borna pas là : on vendit comme laines de France des laines d'Espagne relavées ; on fit des mélanges de toute sorte de laines d'Espagne avec de la laine de France, de laine d'agneau et d'écouailles enlevées par la cendre avec des laines françaises auxquelles on ajoutait toujours de la laine d'Espagne. On donna plus de blancheur à l'ensemble, en joignant à ces mélanges des laines tondues avant l'époque ordinaire. Ces dernières laines étaient plus douces, mais elles n'avaient pas la qualité que donne le dernier degré de maturité. Tous les moyens tendant à procurer des profits furent

mis en usage, sans prévoyance pour l'avenir, et, en plus d'une circonstance, au détriment de ceux qui les avaient employés. Le fabricant trompé n'obtint plus le résultat qu'il avait attendu, et ne voulut pas réitérer ses essais.

» Le préjugé qui s'éleva alors contre nos laines se propagea d'autant plus facilement, que l'essai en était tout nouveau; il alla de proche en proche, et, en moins d'une année, il avait gagné tous les pays de fabrique : il existe aujourd'hui dans toute sa force, et c'est ce qui fait que nos meilleures laines ne sont vendues en Angleterre qu'à peu près sur le pied de celles d'Espagne, et à des prix inférieurs; encore la majeure partie des fabricans les rejette-t-elle sans examen.

» On voit, par cet exposé de faits, que c'est à tort que plusieurs de nos maisons françaises attribuent à l'ignorance ou à un préjugé *anti-français* ce qui ne provient que d'une juste défiance. Les intéressés de France se sont fait illusion sur les véritables causes du rejet de nos laines : ils n'ont pas voulu voir que les laines françaises ne sont pas nécessaires au fabricant anglais; que celles d'Allemagne et d'Espagne lui suffisent, et que, pour lui faire rechercher les nôtres, il faut, en lui prouvant qu'elles sont au moins égales en qualité, le servir avec une probité qui excite sa confiance.

Digitized by Google

» J'ai dit plus haut qu'en raison des frais dont les envois de laine se trouvent grevés en Angleterre, le Français aurait plus d'avantage à s'en défaire sur son propre marché. Il est certain que, notre consommation étant considérable, elles trouveront toujours un débit avantageux dans nos propres fabriques, d'autant plus que les laines d'Espagne et d'Allemagne sont déjà très-abondantes, et que, les troupeaux de ces pays tendant à s'accroître chaque année, leurs laines seront toujours offertes à l'Angleterre et à la Belgique au même prix où nous pouvons les acheter : il s'ensuit que, si nos importations en laines étrangères sont considérables, le prix de nos propres laines baissera chez nous sans s'élever au dehors.

» Pour rivaliser avec avantage l'Espagne et l'Allemagne, il faudrait, comme nous l'avons déjà fait observer, que nous pussions offrir sans cesse des laines supérieures aux plus belles léonaises, et presque égales à celles de Saxe. Des laines de cette qualité sont peu communes en France; mais il en existerait davantage si le cultivateur entendait mieux ses intérêts véritables. Les premières qualités trouveront du débit en France, et plus encore en Angleterre, où elles seraient recherchées au prix relatif de 10 à 12 francs le demi-kilogramme. C'est donc vers le perfectionnement de ses troupeaux que

Digitized by Google

le cultivateur français doit porter ses vues, s'il veut trouver dans le produit de ses ventes les encouragemens qui lui sont nécessaires. Il doit surtout considérer le changement opéré, depuis quelques années, dans la consommation des étoffes de laine.

» Les draps de qualité superfine étant aujourd'hui demandés de préférence sur tous les points du globe, la consommation de ceux de seconde qualité se trouve réduite dans un rapport relatif; et comme en même temps la qualité de laine qui sert à la fabrication des draps supérieurs est considérablement augmentée, la proportion entre la matière et son emploi a lieu à l'inverse de ce qu'elle était autrefois. Il en est de même des prix. Par exemple, les laines de Saxe, qu'on payait 7 shillings 6 pence la livre, se vendent aujourd'hui 8 shillings 6 pence, ce qui donne une différence d'un shilling ou un douzième pour cent de plus environ; tandis que celles d'Espagne, qu'on payait 6 shillings 6 pence, sont offertes à 3 shillings 9 pence : différence, en moins, 2 shillings 9 pence ou 60 pour cent. Les laines secondaires ont donc baissé de 60 pour cent, tandis que les laines fines ont haussé de 12, différence extrême (72 pour cent) qui provient de la préférence accordée aux draps de première qualité. Ceux de seconde ont, par la raison contraire, baissé

Digitized by Google

de 40 pour cent environ ; et il ne faut pas oublier que les frais de fabrication sont pour ceux-ci à peu près les mêmes que pour les draps fins. On conçoit combien cet état présent de la consommation des draps se lie intimement avec le choix des qualités de laines. Tels sont, du moins, les résultats remarqués en Angleterre ; et je prendrai la liberté de vous rappeler que c'est sous le rapport d'un débouché à obtenir pour nos laines en ce pays, que cet exposé vous est fait, quoique j'aie lieu de penser que l'état du reste de l'Europe, sous ce point de vue, est à peu près le même.

» Après avoir cherché à démontrer que, hors les cas d'exception, nos laines fines sont les seules qui pourraient être payées en Angleterre à haut prix, il reste à examiner quel est l'état de lavage et d'assortiment qui convient le mieux aux habitans de ce pays. Mon opinion est que, si nous avons fait un grand pas en perfectionnant les assortimens, nous avons été trop loin quant au lavage. Les laines d'Espagne, chargées de 10 à 15 pour cent de suint à leur mise en balle, et assorties en trois qualités, première, deuxième et troisième ; avec une quatrième, inférieure, provenant des flocons de basse sorte, ne pouvaient convenir qu'à de grands fabricans, tels que ceux d'Angleterre, qui confectionnent toutes les espèces

Digitized by Google

de draps, ou à des *wool-staplers*, qui les revendent après un nouvel assortiment. Autrefois, en France, quoique les genres de fabrication y fussent plus classés, les grands fabricans achetaient des piles entières de laines d'Espagne; mais, depuis une quinzaine d'années, il s'est établi un nombre considérable de faibles fabriques, conduites par des gens qui n'avaient que de petits capitaux. Ces fabricans trouvèrent un avantage à acheter, toute lavée et toute assortie, l'espèce de laine qui convenait à la qualité de drap qu'ils voulaient fabriquer. Telle est l'origine de ce grand nombre de lavoirs qui se trouvent actuellement en France.

» Au premier abord, les fabricans anglais, comme ceux de France, furent satisfaits de pouvoir se procurer des laines toutes préparées; mais, après les essais qu'ils en firent, autant nos assortimens leur ont paru convenables, autant ils se sont élevés contre nos lavages, qui privent la laine de son suint; ils reconnurent qu'après nos procédés la petite quantité de suint restant dans la laine ne pouvait plus en être enlevée aussi facilement que quand elle en contenait, comme les laines d'Espagne, de 10 à 15 pour cent; secondement, que, quelle que soit la longueur du temps durant lequel la laine est gardée, si le suint qui l'enveloppe est en abondance suffisante, il se dissout facilement

Digitized by Google

au moment où l'on veut faire cette opération, tandis que le contraire arrive lorsque la laine a été trop lavée. Ils ont remarqué aussi que nos lavages à fond enlevaient à la laine une partie de sa douceur et de sa souplesse.

» Les Allemands ont voulu imiter nos lavages; et quelques-unes de leurs maisons ont fait des envois de laine lavée, qui s'est vendue à haut prix : ce prix ne fut pas moindre d'abord que 10 shillings et demi par livre ; mais bientôt elles ne purent trouver que 6 shillings et demi pour le restant de même laine. Ces spéculateurs, éclairés par leur expérience, ont continué à perfectionner leur assortiment; mais ils ont abandonné notre mode de lavage, et leurs laines sont aujourd'hui recherchées des fabricans, quoiqu'elles contiennent de 25 à 33 pour cent de suint, et que les acheteurs préférassent, sous beaucoup de points de vue, d'y en trouver en moins grande quantité. J'aurai l'honneur de vous en expliquer les raisons ultérieurement.

» Les Allemands, dont les laines sont si fort en faveur en Angleterre, lavent la toison sur le dos de l'animal. On choisit pour cette opération un temps sec et chaud, et quand toute la toison est bien sèche, on la tond. On remarquera que, pendant quelques jours qui se passent entre l'opération de la tonte et le lavage, le suint,

Digitized by Google

dont la laine a été privée, transsude de nouveau, et lui rend (après qu'elle a été purgée de tout ce qui la salissait) la souplesse, le moelleux et toutes les qualités qui la font rechercher des fabricans anglais. Il ne paraît donc pas douteux que, si nos laines étaient offertes en Angleterre après avoir été lavées suivant le même procédé, nous ne parvinssions à les faire adopter également au fabricant, qui les emploierait avec confiance, et ne serait plus tourmenté par l'idée que nos lavages se font par des procédés chimiques, et au moyen des alcalis. Ce préjugé, qui prend sa source dans la préparation et le lavage des écouailles, que des spéculateurs indiscrets et de mauvaise foi ont vendues pour des laines pures, se trouve fortifié par la blancheur extraordinaire de nos laines. On n'a pas voulu croire que cette blancheur ne provient que des triages, et qu'elle s'obtient en mettant à part toutes les parties jaunes, dont on forme une qualité de laine distincte.

» D'après mes observations, quelques laveurs de laine française à qui je les avais adressées, ont fait des essais qui, malheureusement n'ont pas été suivis. Ils ont lavé la laine à froid, après l'avoir assortie, en y laissant environ 16 pour cent de suint et de graisse animale, et 10 pour cent de parties terreuses répandues et divisées: ils auraient pu mieux faire.

» On a remarqué : 1°. que le suint, qui se compose d'une sorte de graisse animale et d'une substance alcaline qui la saponifie, se dissout facilement dans l'eau; 2°. que l'eau froide ne pouvant dissoudre que cette espèce de savon, la partie grasse qui n'a pas été combinée avec celle alcaline reste dans la laine, à moins d'un agent plus actif qui la saponifie et l'enlève.

» Si donc on admet les principes suivans, sur lesquels on semble être assez d'accord,

» 1°. Que plus la laine conserve de suint, plus elle est facile à laver à fond;

» 2°. Que plus elle contient de graisse animale non saponifiée, plus il faut de principes alcalins pour l'en affranchir;

» 3°. Que plus la laine reçoit de différens lavages, plus elle perd de sa souplesse,

» Il semble que le lavage à dos remplit toutes les conditions désirables : les parties sales et terreuses tombent de la toison, parce que l'on peut la frotter plus fortement sur le dos de l'animal sans mêler les flocons; il en résulte en outre que la laine n'est privée de son suint qu'à l'extérieur de la toison, et qu'à mesure que la laine sèche le suint s'y restaure.

» Sera-t-il possible d'amener nos cultivateurs à suivre ce mode de lavage? Ne trouveront-ils pas des obstacles dans la division de nos troupeaux, ainsi que dans les localités? Ne

Digitized by Google

pensera-t-on pas surtout qu'il est nuisible à l'animal? Cette dernière question semble avoir été résolue quant à l'Angleterre, où l'on a renoncé généralement à laver la laine avant la tonte; mais l'exemple des Allemands semble suffisant pour prouver que cette méthode est bonne dans un climat tempéré. Le mouton contracte des habitudes qui semblent former ensuite partie essentielle de son existence : on l'a remarqué particulièrement en Espagne, parmi les troupeaux voyageurs; et l'usage d'être lavé ne saurait être pour cet animal une transition plus nuisible que celle qu'il éprouve tous les ans en étant privé de sa toison même.

» Si définitivement on ne peut pas faire adopter ce mode par nos cultivateurs, il faudrait bien suivre celui des lavages après la tonte; mais il faudrait alors laisser dans la laine 14 à 15 pour cent de suint. Cependant, avant de renoncer aux lavages à dos, il ne serait pas inutile de faire connaître aux cultivateurs les avantages qui en résulteraient pour eux.

» *24 juillet* 1821. — J'ai exposé dans ma dernière lettre les raisons qui me faisaient désirer que nous adoptassions en France une manière de préparer nos laines qui pût les faire rechercher par les fabricans anglais; mais il ne suffirait pas d'imiter les Allemands dans leurs lavages; nous devons encore songer à perfection-

Digitized by Google

ment s'accorde-t-il avec celui de nos manufacturiers? On peut en douter. En Angleterre, on sacrifie volontiers beaucoup des autres qualités du drap, pour lui donner un toucher plus moelleux; en France, on veut un drap fin, mais bien joint, bien couvert, et qui dure. Les laines de France de race pure remplissent cet objet; mais ne serait-il pas possible, sans perdre la précieuse qualité d'avoir plus de force dans la teinture, de donner à nos laines le degré de finesse de celles de Saxe? Il est évident qu'alors elles seraient supérieures à toutes les autres. L'espoir d'un pareil résultat est bien propre à encourager nos expériences; il est présumable que c'est dans l'agglomération des parties qui composent le fil de laine, ou dans le degré de densité de la matière, que réside la force. S'il est donc démontré qu'à égalité de finesse nos laines de race pure ont plus de force de résistance que celles de Saxe, il serait avantageux de gagner d'un côté sans perdre de l'autre. Il ne serait d'ailleurs pas impossible de s'assurer à un certain point du degré de justesse des observations précédentes, en comparant plusieurs brins de laine de Saxe et de France, de longueur et de diamètre semblables: en les soumettant à la même force de tension, on aurait pour terme le degré relatif de la résistance. On pourrait encore juger du

Digitized by Google

degré de densité de la matière, en pesant des flocons composés de fils de mêmes longueur, quantité et diamètre, soit dans leur état naturel, soit après les avoir soumis aux mêmes procédés de lavage et de dessiccation. Le diamètre des fils peut être mesuré avec l'exactitude la plus scrupuleuse, au moyen du *ciromètre* nouvellement inventé par MM. *Dollond* de Londres.

» Je vous ai parlé, dans mes précédentes lettres, de l'usage qui prévaut en France de laver la laine après la tonte; j'ajoutais que, quoiqu'il fût adopté en Espagne, il ne me semblait pas que ce fût celui qui convînt le mieux à nos laines. La méthode des Allemands me paraît préférable sous beaucoup de rapports; mais elle pourrait être perfectionnée, et je vous entretiendrai ultérieurement des améliorations dont je la crois susceptible. Le lavage qu'on nomme en France *lavage à dos* est pratiqué en Angleterre, à des exceptions près. C'est par erreur que, dans ma dernière lettre, j'avais avancé que généralement on ne l'approuvait pas : ce n'est au contraire que partiellement qu'il n'a pas été adopté; et, quoique la masse des laines anglaises envoyées en suint sur le marché soit toujours considérable, il paraît qu'elle tend à diminuer chaque

Digitized by Google

année, par suite des observations que les fermiers voyageurs ont été dans le cas de faire.

» Il me reste, pour le présent, à vous entretenir d'un procédé employé dans le nord de l'Angleterre et en Écosse. Ce procédé n'a été, dans le principe, imaginé et suivi que pour la conservation de l'animal; mais depuis qu'on a découvert qu'il avait le double effet de perfectionner aussi la qualité de la laine, il est à présumer qu'il deviendra plus général. Dans les contrées que je viens de désigner, où le climat est sévère, où la fréquence des pluies et des brouillards agit si puissamment sur le physique de l'animal après qu'il a été tondu, on a imaginé de le couvrir d'une espèce d'onguent, composé de beurre et de goudron, qu'on applique sur lui, soit immédiatement après la tonte, soit à l'approche de l'hiver. Ce corps onctueux empêche la pluie ou l'humidité de s'incorporer dans la laine, qui est naturellement absorbante, et préserve le mouton des mauvaises influences du climat. La laine ainsi goudronnée a d'abord été moins facile à vendre, parce que le lavage ne pouvait en faire disparaître la teinte brune; mais bientôt on a découvert qu'elle avait acquis une souplesse et un moelleux que n'ont pas les laines des mêmes troupeaux nourris dans les mêmes pâturages, et auxquels cette opération n'a pas été appliquée. Je vous rapporterai à ce

Digitized by Google

sujet qu'un fabricant anglais, qui connaissait la qualité de cette laine, et qui voulait l'employer à un usage pour lequel il fallait qu'elle fût blanche, me pria de la soumettre à différens procédés de blanchîment. Je ne pus réussir à enlever la couleur brune à la place où l'onguent avait été fixé, tandis que les autres parties devenaient d'une blancheur éblouissante. Il m'est aussi venu à l'idée qu'il ne serait pas difficile de trouver une composition qui répondît à l'effet qu'on se propose, sans avoir l'inconvénient d'altérer la couleur de la laine. Cette réflexion une fois faite, je me suis demandé s'il ne conviendrait pas d'examiner jusqu'à quel point un semblable procédé perfectionné pourrait contribuer en France à l'amélioration de nos laines. Il est bon de remarquer que, dans nos qualités les plus belles, la partie supérieure du *staple* est moins fine, moins nourrie et plus ouverte en flocons, et qu'on peut, avec quelque raison, attribuer ces défauts à l'action de l'air, de la pluie, et au contact des terres crayeuses, ou de toute autre nature absorbante, qui contribuent à altérer ou dessécher, après la tonte, la partie supérieure de chaque pousse, durant le temps où elle n'est pas assez longue pour retenir entièrement le suint, dont l'état trop liquide adhère à tous les corps étrangers qu'il rencontre. Ce n'est que lorsque la toison

a commencé à se former sur l'animal, et qu'elle s'est enveloppée d'une croûte composée de parties terreuses et de suint, que la nouvelle graisse qui transsude, s'imbibe dans la laine au point de s'y agglutiner, et de prendre une teinte jaune quand le mouton la garde trop long-temps. Cette espèce de croûte peut donc être considérée comme d'une grande utilité pour la conservation de la partie intérieure de la toison : mais elle ne se forme que lentement, et aux dépens de la partie supérieure; il semble qu'on pourrait se la procurer sans les mêmes inconvéniens, et plutôt, au moyen d'un corps onctueux qui maintiendrait l'égalité et la bonne qualité de la laine dans toute la longueur du *staple*.

» Cette différence de finesse dans la longueur de la laine des moutons dont la toison a été goudronnée, ayant été remarquée par un fermier anglais, il lui vint dans l'idée d'essayer de tondre quelques-uns de ses moutons de manière à enlever d'abord ce qui formait croûte, et de faire ensuite une seconde tonte de la partie restante. Il a bientôt renoncé à ce mode, parce que la première coupe restait sans emploi. Mais sa tentative n'en vient pas moins à l'appui de mes observations; et c'est à vous, monsieur, de juger jusqu'à quel point elles peuvent mériter d'être prises en considération.

Digitized by Google

» Je regrette d'être obligé de vous écrire trop rapidement pour donner à mes observations tout le développement que j'aurais désiré. S'il est d'autres renseignemens que je puisse vous fournir, vous devez compter sur tout mon empressement. »

SUITE

DU TRAITÉ HISTORIQUE ET PRATIQUE DES MACHINES A FEU (1).

LIVRE SECOND.

PREMIÈRES MACHINES A FEU DES MODERNES.

CHAPITRE PREMIER.

Perfectionnement et diverses applications de l'éolipyle.

Durant les siècles de barbarie qui suivirent la chute de l'empire romain, on ne doit pas s'attendre à retrouver la trace des machines ingénieuses dont le feu est le moteur. Elles furent des premières à tomber dans l'oubli; et ne reparurent qu'après beaucoup d'autres qui avaient été plus vulgaires.

Ce fut seulement dans le 16e. siècle, que des

---

(1) Voyez ci-devant, page 49.

Digitized by Google

savans portèrent leur attention sur les éolipyles qui sont les plus simples de toutes les machines à vapeur, et dont la description avait été conservée dans plusieurs ouvrages grecs et latins. Mais la science était si peu avancée alors, qu'on adopta les erreurs des anciens touchant la prétendue formation de l'air dans les éolipyles. Le célèbre *Cardan*, par exemple, s'exprimait ainsi : « Vitruve apprend à faire des vases qui » produisent du vent ; ils sont ronds et fermés » de toutes parts, à la réserve d'un seul trou » qui est muni d'un tuyau très-étroit : on les » remplit d'eau, et on les présente au feu. Le » liquide se transforme en air, s'échappe par » le tuyau, et augmente l'ardeur du bra- » sier (1). »

Considérés sous ce point de vue, les éolipyles étaient plutôt susceptibles de retarder que d'avancer les progrès de la physique et de la chimie. Mais, sous le rapport de la mécanique, ils offraient un moyen ingénieux et facile d'élever l'eau à l'aide du feu.

En effet, pour faire monter de l'eau dans un

---

(1) *De Rerum varietate*, *lib.* 13, *cap.* 68, *p.* 478 ; *Basileæ*, 1557. Le privilége est daté de Paris, le 9 juin 1556. Je cite l'édition in-folio ; j'en ai possédé une autre in-8°., qui porte les mêmes dates. Les gravures de ces deux éditions paraissent avoir été faites avec les mêmes types.

Digitized by Google

éolipyle, il suffit de mettre ce fluide en contact avec l'orifice de l'instrument, dès que l'air intérieur a été en partie expulsé par l'action de la chaleur. Ce fait était connu de *Cardan*, et il dit : « que si l'on ajoute vers le bas de l'éoli-
» pyle un second tuyau opposé au premier,
» qui est placé dans la partie supérieure, l'eau,
» moyennant la raréfaction de l'air, s'élèvera
» avec force (1). » Ce savant eût formé une véritable pompe à feu, en prolongeant les deux tuyaux, et en les fermant tour à tour, soit avec des soupapes, soit avec des robinets ; mais ses vues n'allaient pas jusque-là, quoiqu'il eût dit plus haut : « On peut créer des moteurs avec
» tous les élémens. L'eau produit les plus com-
» muns et les plus variés; mais le feu produit
» les plus admirables. » Il cite à ce sujet plusieurs instrumens de Héron, au moyen desquels l'eau monte et descend (2).

Immédiatement après avoir parlé de l'éolipyle, *Cardan* remarque aussi qu'on fait monter l'eau dans un vase d'une forme quelconque, en retournant l'ouverture de haut en bas, après avoir mis du feu dedans pour expulser l'air intérieur (3). Le chancelier *Bacon*, un demi-

---

(1) *De Rerum varietate*, *lib.* 13, *cap.* 78, *p.* 478.

(2) Idem, *lib.* 1, *cap.* 10. *Elementorum artificia.*

(3) *De Rerum varietate*, *lib.* 13, *cap.* 58.

Digitized by Google

siècle plus tard, signalait cette expérience aux esprits méditatifs (1).

Mais *Salomon de Caus* est peut-être le premier qui ait clairement expliqué comment on pouvait élever l'eau à une certaine hauteur, à l'aide d'éolipyles perfectionnés. Ses idées à ce sujet sont précédées de réflexions sur le feu et sur la vapeur de l'eau, dont voici un aperçu.

En 1614, il fit paraître un ouvrage intitulé : *Les Raisons des forces mouvantes* (2). Il traite expressément, dans le premier chapitre, de la force du feu comme moteur. Ses principes s'étendent à la chaleur que produit un brasier, et à celle que le soleil répand dans la nature.

Dans le second chapitre, voulant faire connaître la force extraordinaire de l'eau réduite en vapeur, il dit : « Prenez une balle de cui-
» vre (3) dont les parois aient environ un

(1) *Sylva sylvarum*, ou la traduction des œuvres de F. Bacon, par Lasalle, t. 9, p. 308.

(2) Le privilége porte cette date. La dédicace adressée à Louis XIII, est de 1615. L'édition que je possède a été imprimée à Paris, en 1624.

(3) A cette époque, on faisait encore en cuivre, mêlé d'ordinaire avec de l'étain, les projectiles creux qui servaient dans les bombardes, les basilics, les pierriers et les mortiers. (Modèles artifices de feu et divers instrumens de guerre, etc., par J. Boillot, Langrois, p. 159. Cham-

» pouce d'épaisseur, et un ou deux pieds de
» diamètre. Remplissez-la d'eau par le trou
» dont elle est percée, et bouchez fortement
» celui-ci avec un clou. Si vous mettez en cet
» état la balle sur un grand feu, en sorte
» qu'elle devienne fort chaude, il se fera une
» compression si violente, que la balle crèvera
» en pièces, avec un bruit semblable à un pe-
» tard (1). »

Dans le quatrième chapitre, après avoir désigné le soleil comme le grand moteur qui met tout en mouvement, il indique comment l'action de cet astre change de l'eau en vapeur, qui reprend son premier état de liquide quand

---

mont, 1598. — Dictionnaire artillier historique, etc., par Davelourt, p. 86; Paris, 1623.—La Pyrotechnie de Hanzelet, p. 172, 176 et 215; Pont-à-Mousson, 1630. — etc. C'est d'une balle semblable que Salomon de Cauz recommandait de faire usage pour l'expérience dont il s'agit. Flurence Rivault, qui a écrit quelques années avant lui, a dit qu'un éolipyle crèverait avec un grand fracas, si l'on empêchait la vapeur de s'échapper, en bouchant l'orifice. *L'effet de la raréfaction de l'eau*, ajoute Flurence, *a de quoi épouvanter les plus assurés des hommes*. Entre plusieurs exemples, il cite les tremblemens de terre. (Élémens de l'artillerie, p. 128; Paris, 1605.)

(1) Les Raisons des forces mouvantes, liv. 1, pag. 1 *bis*.

Digitized by Google

elle cesse d'être échauffée ; il indique aussi comment, à l'aide d'instrumens et d'un feu artificiel, on peut produire le même phénomène (1), et il remarque que la quantité d'eau condensée est égale à celle qui a été vaporisée. Enfin, dans un de ses théorèmes relatifs à l'élévation de l'eau, il dit : « Le troisième moyen de » faire monter l'eau, est par l'aide du feu ; il » se peut faire diverses machines de cette » espèce, dont je donnerai ici la description » d'une. »

Cette machine est une boule creuse en cuivre, A (*Planch.* 104 *et* 105, *fig.* 1). Un tube vertical la traverse, et s'approche du fond sans le toucher. Elle a de plus un orifice D par lequel on la remplit d'eau. Un robinet est appliqué à cet orifice, ainsi qu'au tube vertical. Lorsque la boule est pleine d'eau, on la place sur le feu, et on ferme les deux robinets B, D. Un instant après, on ouvre le robinet D du tube vertical ; et la vapeur qui presse l'eau de haut en bas, la fait jaillir au travers du tube, jusqu'aux dernières gouttes, qui s'échappent elles-mêmes dans l'air sous la forme de vapeur.

Salomon de Cauz n'a point ajouté à sa machine un tube plongeant dans un réservoir

---

(1) Les Raisons des forces mouvantes, liv. 1, p. 2 *bis*.

Digitized by Google

d'eau, ce qui eût élevé ce fluide par aspiration au fur et à mesure qu'il aurait été lancé en l'air. Mais on ne doit pas conclure que ce procédé fût au-dessus de ses connaissances ; car il le fit entrer dans la composition de plusieurs machines atmosphériques, dont la description ne tardera pas à nous occuper. Maintenant nous devons examiner plusieurs autres applications de l'éolipyle.

Un nommé *Branca* publia en 1629, à la prière de ses amis, selon ce qu'il annonce, la description de machines dont les figures étaient tombées entre ses mains, sans que l'inventeur lui fût connu (1). L'une de ces machines est

---

(1) *Le Macchine del sig. G. Branca; Roma*, 1629. Trompés sans doute par ce titre, plusieurs savans français et étrangers ont attribué à Branca l'invention des machines qu'il avait uniquement pris la peine de décrire. Sa préface en avertit, et il confirme le même fait dans l'article qui termine son ouvrage. Il dit, après avoir expliqué la figure d'une lampe, dans laquelle monte de l'eau et de l'huile, par l'effet de la combustion : « Cette machine peut servir à différens usages; je crois, au reste, » que la figure est imparfaite, et que l'auteur a eu » quelque autre pensée. » Branca avait remarqué auparavant, à l'occasion d'une lampe de la même espèce, qu'elle aurait été facilement transformée en une fontaine jaillissante, où l'eau se serait échappée du milieu de la flamme. (Partie 2, articles 15 et 23.)

Digitized by Google

composée comme il suit : le buste A (*Planche* 104 *et* 105, *fig.* 2) d'une statue creuse, en cuivre, est placé sur un brasier. Un trou B, qui se ferme à vis, sert à verser de l'eau dans ce buste ; et un tube C, adapté à sa bouche, lance la vapeur dans les augets d'une roue horizontale D. Celle-ci est surmontée d'une lanterne E qui fait tourner un roue dentée G H. Un cylindre I J, placé sur l'axe de cette dernière, porte deux cames K,L, qui soulèvent chacune un piston MN, OP. Cet appareil était destiné à une manufacture de poudre à canon. On doit supposer que l'auteur aurait eu assez de sens pour séparer, au moyen d'un mur épais, le foyer et les mortiers contenant les redoutables matières.

Wilkins, qui mourut en 1672, a laissé un ouvrage dans lequel il prétend que les éolipyles étaient fréquemment employés dans la fabrication du verre et dans la fonte des métaux, afin d'activer les foyers. Ce fait est au moins douteux ; mais cet auteur ajoute, avec plus de fondement, qu'un éolipyle peut mettre en mouvement des espèces d'ailes de moulin placées dans le coin d'une cheminée, et rendre plusieurs petits services, tels que celui de tourner une broche (1).

(1) *Mathematical Magick*, *etc.*, *pag.* 149 ; *London*,

Digitized by Google

CHAPITRE SECOND.

Machines à fumée.

Cardan a décrit une machine à fumée qui était en usage à Milan, vers le milieu du 16e. siècle. Des morceaux de tôle, taillés à peu près comme des ailes de moulin, et disposés de la même façon autour d'un axe mobile, sont placés horizontalement dans le tuyau d'une cheminée. *Cardan* observe que la flamme contribue plus que la fumée à les faire agir, quoique en général on pensât le contraire (1).

Sur le même axe qui porte les ailes, il y a un barillet qui communique avec une roue dentée, et l'axe de cette dernière est garni d'une chaîne sans fin qui fait tourner une broche (2).

Plusieurs auteurs n'imitant pas *Wilkins* qui avait cité *Cardan*, ont paru s'attribuer cette invention (3). D'autres l'ont modifiée, et en ont varié les applications.

1680. Wilkins, fils d'un orfèvre d'Oxford, acquit de la célébrité dans les sciences divines et humaines. Marié à une sœur de Cromwell, il devint lord et évêque de Chester (Dictionnaires biographiques.)

(1) *De Rerum varietate*, *lib.* 9, *cap.* 57, *p.* 348; édition in-folio de 1557.

(2) *Idem*, *lib.* 12, *cap.* 58, *p.* 425.

(3) Dessins artificiaux, etc., par feu J. de Strada à

Digitized by Google

Entre les machines décrites par *Branca*, on remarque une roue verticale à augets, qui passe dans l'extrémité supérieure d'un tuyau de cheminée. La fumée entre dans les augets, et les déplace successivement, en les faisant monter avec elle. Plusieurs engrenages communiquent le mouvement à un laminoir qui porte deux empreintes correspondantes, et qui transforme des lames de métal en médailles ou en pièces de monnaie (1).

Martinelli a décrit une horloge dont le moteur est la fumée d'une lampe. Cette fumée fait tourner une petite roue à aubes qui agit sur les aiguilles, au moyen d'engrenages (2). On pourrait encore citer plusieurs autres machines à fumée; mais ce serait un soin superflu, parce qu'il n'en résulterait que la répétition du même principe.

CHAPITRE TROISIÈME.

Colombe en bois d'Architas, à laquelle plusieurs auteurs modernes ont donné le feu pour moteur.

« Les meilleurs écrivains grecs, dit *Aulu-Gelle*,

Rosberg, p. 14, fig. 49; Francfort, 1517. — *Novo teatro di machine*, etc. di *V. Zonca*, p. 91; *Padova*, 1621, etc.

(1) *Le Macchine del Signor Branca*, part. 1, art. 1; *Roma*, 1629.

(2) Traité des horloges élémentaires, ou manière de faire

» et le savant philosophe *Favorinus*, assurent » qu'Architas avait fait une colombe en bois, » qui volait à l'aide d'un mécanisme. En effet, » elle était tenue en équilibre par des balan- » ciers, et elle était poussée par un souffle ou » esprit léger, renfermé dans l'intérieur. » Voici, ajoute *Aulu-Gelle*, les paroles mêmes de Favorinus : « Architas de Tarente, philosophe et » mécanicien, fit une colombe en bois, qui » volait ; mais lorsqu'elle s'était abattue, elle » ne pouvait s'élever de nouveau (1). »

Les modernes n'ont eu d'autres renseignemens sur ce merveilleux automate, que ce passage très-succinct. Mais ils se sont livrés à un grand nombre de conjectures, pour imaginer un mécanisme qui pût faire voler le simulacre d'un oiseau. Je ne rapporterai ici que l'opinion des écrivains auxquels il a paru que le feu en devait être le moteur.

Cardan, après avoir examiné plusieurs manières d'enlever un corps dans les airs, passe à un autre système, et dit : « La force du feu se- » rait incertaine ; la colombe pourrait bien

---

des horloges avec l'eau, la terre, l'air et le feu. Ce petit ouvrage fut imprimé à Venise en 1663 ; il a été inséré à la fin des Récréations mathématiques d'Ozanam, édition de 1694.

(1) *Noctes atticæ*, *lib.* 10, *cap.* 12.

[illegible] ses ailes, mais cela ne du-[illegible] que la matière combustible [illegible] grande quantité, et serait [illegible]

[illegible] s'exerçant sur le même [illegible] comme le plus puissant [illegible] pour faire voler une [illegible] ajoute : « Craignons-[illegible] notre colombe d'alun; [illegible] les tubes d'airain, de [illegible] nourrisse sans danger; [illegible] de la poudre à ca-[illegible] cette composition, [illegible] ... Il est facile [illegible] quelque chose à l'inven-[illegible] en effet, ne se [illegible] abattue, tandis [illegible] les tubes de ma-[illegible] les uns après [illegible] les intervalles [illegible] que cette colombe [illegible]

[illegible] Buse-[illegible] pas que la ma-[illegible] ayant pour [illegible] le supposer [illegible]

[illegible] Ma-[illegible] pour

Un autre auteur qui n'ignorait pas les divers moyens imaginés par *Laurette Laure*, d'élever un corps dans les airs, Cyrano de Bergerac, a raconté la fable suivante. Il avait construit un grand oiseau de bois dans lequel il pouvait entrer. Il le faisait voler au moyen de ressorts. Mais certains soldats ayant trouvé cet automate dans une plaine auprès du fort de Quebec, l'emportèrent dans cette place; et, pour le faire voler tout seul, imaginèrent d'y attacher quantité de fusées volantes. Cyrano arriva à l'instant même où l'on y mettait le feu. Il se jeta dans la machine pour arracher les fusées(1),

(1) Les fusées, de même que les autres artifices, composées avec de la poudre à canon, furent en usage, à des époques fort reculées, en Chine et dans plusieurs autres parties de l'Asie, si l'on s'en rapporte aux traditions locales et aux relations d'une infinité de voyageurs anciens et modernes. Il est certain que les Portugais, lorsqu'ils abordèrent pour la première fois aux Grandes Indes, en 1498, virent force fusées et artillerie, qu'on était dans l'usage de tirer pour réjouissance, aussi bien que dans les combats (Histoire des Indes, par *F. Lopez de Castaneda*, pag. 30, trad. 1554). En Europe, l'origine des fusées est aussi très-ancienne. Elles sont décrites dans le manuscrit de *Marcus Græcus* (*Liber ignium*, *etc.*), qui est peut-être antérieur à l'ère chrétienne (Origine des découvertes, etc., par *Dutens*, tom. 2, pag. 86; Paris, 1776). On vit servir cet artifice, comme projectiles incendiaires, au

Digitized by Google

mais celles-ci étant déjà allumées, l'homme et l'oiseau s'enlevèrent dans les nues (1).

---

siège de Chiozza, en 1379 et 1380 (Muratori, *Scriptores rerum italicarum*, t. 17, p. 397; Mediolani, 1732) et au siége de Pont-Audemer, en 1447 (R. de Hoveden, cité par Daniel; Histoire de la milice française, tom. I, pag. 576; Paris, 1721). Plus tard les fusées furent presque uniquement consacrées aux feux de joie. Un très-petit nombre d'artilleurs des 16e. et 17e. siécles les ont recommandées pour la guerre. (Livre de cannonerie, etc., suivi de la copie d'un vieil manuscrit, etc. p. 46 et suiv. Paris 1561.— *Platica manual de artilleria*, etc. par Luys Collado; p. 81 et suivante. Milan 1572. — La Pyrotechnie de Hanzelet, pag. 225 et 238; Ponta-Mousson, 1630). Elles ont toujours continué à être en usage dans l'Inde, non-seulement pour les feux de joie, mais pour les combats (Élémens de fortificat., etc., par *Julienne de Belair*, pag. 582; Paris, 1792. — *A new and enlarged military Dictionary*, etc., *by Ch. James*, aux mots *Fougette et Rocket*). Depuis quelques années, le célébre Congrève a perfectionné les fusées, et les a fait adopter dans les armées britanniques. Son nom a été donné à cette espèce de projectiles, et le public a cru qu'il en était l'inventeur. Plusieurs réclamations ont eu lieu à cet égard, mais on voit, d'après ce qui précède, le ridicule de quiconque prétend maintenant avoir inventé la manière de se servir des fusées volantes, comme projectiles militaires. La seule prétention raisonnable serait d'ajouter de nouveaux perfectionnemens à ceux déjà connus.

(1) Histoire comique des états et des empires de la lune, tom. I, pag. 337 et suiv. Amsterdam, 1699.

Wilkins donna, sur les moyens de faire voler la colombe d'Architas, une idée qui touche de bien près aux machines à feu ordinaires. Car, après avoir parlé du souffle ou air intérieur qui semblait l'animer, il ajoute : « comme » s'il y avait eu dedans une lampe, ou quelque » autre feu, qui eût produit une raréfaction » assez puissante pour mettre toute la machine » en mouvement (1). »

CHAPITRE QUATRIÈME.

Machines atmosphériques, et à miroirs ardens, de Salomon de Caus, *en* 1614.

L'une des machines atmosphériques de cet auteur est destinée à représenter la statue de Memnon (*fig.* 3, *Planc.* 104 *et* 105). Le piédestal A B C D E F est creux, et divisé en deux parties par une cloison verticale B E. L'une de ces deux parties ou chambres A B E F, deux fois plus grande que l'autre B C D E, a pour paroi une plaque de cuivre très-mince A F G,

(1) *As if there had been some lamp or other fire within it, which might produce such a forcible rarefaction as should give a motion to the whole frame.* (*Mathematical magick, etc.*, *p.* 193.)

Digitized by Google

qui est exposée au soleil levant. Un sipho
I J K passe d'une chambre dans l'autre,
s'approche des deux fonds sans les toucher. O
emplit d'eau le tiers environ de la grand
chambre, et lorsque le soleil commence à di
later l'air intérieur, il force l'eau à passer a
travers du siphon I J K dans la petite chambr
L'air contenu dans celle-ci, ayant alors moi
d'espace, s'échappe au travers des deux tuya
d'orgues L, M, qui entrent dans un pied de la sta-
tue. Et, si l'on suppose que celle-ci soit creuse,
ou seulement qu'elle ait un tube de communi-
cation depuis sa bouche jusqu'aux tuyaux d'or-
gue, on l'entendra pousser des sons au lever du
soleil.

Afin que les mêmes effets se répètent tous les jours, et que l'eau se renouvelle d'elle-même, il y a au bas de la grande chambre un tube NO qui plonge dans un puits. La partie supérieure de ce tube est garnie d'une soupape N qui s'ouvre de bas en haut. L'air contenu dans la grande chambre, après avoir chassé l'eau en se dilatant par la chaleur, opère du vide en se refroidissant la nuit, et l'eau du puits monte en vertu de la pression atmosphérique. Quant à la petite chambre, l'eau en sort peu à peu, au moyen d'un petit trou P pratiqué dans sa partie inférieure. L'eau qui s'écoule de la sorte re-

Digitized by Google

tourne dans le puits par un conduit P E (1). Il y a peu de louanges à donner à ce mécanisme ; car on peut faire rendre des sons à une statue par des moyens bien plus simples. Il suffit (comme je l'ai déjà insinué dans le livre premier) de la poser sur un piédestal creux n'ayant de communication avec l'atmosphère que par la bouche de l'automate, et de garnir intérieurement cette partie d'un ou de plusieurs tuyaux d'orgue. L'air intérieur s'échappe au dehors, dès que le soleil échauffe le piédestal ; et, vers le soir, l'air extérieur, devenu plus dense que celui du piédestal, se précipite dedans, et produit aussi quelques sons.

Salomon de Caus, d'après un système à peu près semblable, mais encore plus compliqué que la statue de Memnon, a donné le plan d'un orgue qui joue tous les jours à midi. Il a décrit aussi un cadran dont l'aiguille est mue par les changemens de température. Une corde tournée par un bout sur l'axe de cette aiguille, porte à l'autre bout un flotteur qui monte ou qui descend, selon que l'air renfermé dans la

(1) M. *Borgnis* a décrit plusieurs mécanismes qu'il croit avoir appartenu à la statue de Memnon. Ces mécanismes offrent une combinaison des idées de Salomon de Caus et de Kircher, qui ont profité tous deux des principes donnés par Héron. (Traité complet de mécanique : machines imitatives, pag. 160).

Digitized by Google

machine élève ou déprime, en se dilatant ou en se condensant, une colonne d'eau sur laquelle repose le flotteur.

Voici d'autres machines atmosphériques qui sont plus dignes de notre attention. Des vases [illegible] A, B (fig. 4, Planc. 104 et 105), au [illegible] sont exposés en plein air; et lorsque [illegible] l'air intérieur se [illegible] à travers des tubes [illegible] qui [illegible] de chaque fond, [illegible] au-dessus du point de jonction [illegible] une soupape qui s'ouvre de [illegible] et qui se ferme naturellement [illegible] cesse de monter, ce qui arrive quand [illegible] que le [illegible] est soumis, et quand [illegible] pression avec [illegible] se refroidissent, [illegible] laisser en-[illegible] qui n'est [illegible] sorte de vide dans les vases. Au bas de [illegible] y a deux tubes F G, E G, [illegible] sou-pape F H, [illegible] Au point de [illegible] G, se trouve un autre tube G I, qui plonge dans un puits. Les deux dernières sou-papes laissent [illegible] que l'atmo-sphère est plus dense que l'air [illegible] dans les vases, et [illegible] que

Digitized by Google

lorsqu'il y a équilibre de pression ; mais au retour du soleil, l'air intérieur, dilaté de nouveau, occasione le renouvellement du jet d'eau.

Pour augmenter l'effet des machines atmosphériques, *Salomon de Caus* a proposé d'échauffer les vases au moyen de lentilles de verre J,J,J,J, encastrées dans la partie supérieure. Il a proposé de plus un autre assemblage de verres ardens K L, placé à une certaine distance de ces vases. Il a fait trois figures pour ces machines ; mais j'ai cru devoir conserver seulement la dernière, qui renferme le système des deux autres.

CHAPITRE CINQUIÈME.

Machines à feu de Corneille Van Drebbel.

Ce célèbre physicien hollandais, qui habita successivement l'Allemagne et l'Angleterre, et qui mourut à Londres en 1634, construisit, entre autres machines très-ingénieuses, une espèce d'orgue qui jouait en étant présenté au soleil, et qui se taisait étant placé à l'ombre (1).

---

(1) *Maercellus van Kheinus : Epistola ad Joannem Ernestum. — Mathematical magick*, *p.* 149.

Digitized by Google

Drebbel avait fait un mystère de la construction de cet instrument. Telle était sa façon d'agir, toutes les fois que ses inventions n'étaient pas assez simples pour être facilement devinées. Mais la construction d'un orgue mis en action par les rayons solaires, ne saurait nous surprendre, puisque Salomon de Caus a donné la figure et la description d'un instrument de ce genre. Il existe d'ailleurs une foule de manières de les fabriquer. Le thermomètre à colonne d'eau et à air dilaté de Drebbel était aussi une machine atmosphérique, qui avait quelque analogie avec celles qui viennent de nous occuper.

Ce savant avait construit de plus une sphère mobile qui avait peut-être pour moteur quelque effluve de calorique. « Il présenta au roi Jacques Ier » dit la chronique d'Alckmaër, un globe en » verre (1) dans lequel, au moyen des quatre » élémens, il avait formé une sorte de mouve» ment perpétuel, et faisait représenter en 2[illegible] » heures, le cours du soleil, des planètes e[illegible] » des étoiles. Drebbel démontrait, à l'aide d[illegible]

(1) Je présume, d'après plusieurs autres écrits, que *Drebbel* fit seulement voir au roi Jacques, sans le lui abandonner, le globe dont il est question; car on assure que le secret en fut perdu après la mort de l'auteur, ce qui serait difficilement arrivé si l'on avait eu la faculté d'inspecter toutes les parties de ce globe.

Digitized by Google

» même globe, la cause du froid et de la cha-
» leur, celle du flux et du reflux de la mer,
» celle des orages, de la foudre, de la pluie,
» du vent, enfin tout le mécanisme de la na-
» ture (1). »

Beaucoup d'auteurs ont parlé de cette curieuse machine, dont tout le merveilleux était peut-être dû à quelque jonglerie familière à l'auteur. Mais, en supposant au contraire que les mouvemens s'opérassent par un mélange des quatre élémens, il est évident que le calorique aurait été le principal moteur; ce qui rangerait cette sphère parmi les machines à feu.

CHAPITRE SIXIÈME.

Automates mus par la poudre à canon, decrits par Babington, *en* 1635.

Nous avons déjà vu que Laurette Laure, Cyrano de Bergerac, et peut-être Cardan, avaient eu l'idée de mettre en mouvement des oiseaux de bois, au moyen de poudre à canon

(1) Dictionnaire universel, historique, critique et bibliographique, par une société de savans, tom. 16; Paris, 1812.

Digitized by Google

affaiblie et fusante. Babington imagina d'appliquer à plusieurs autres automates l'artifice nommé *soleil* (1), qui fait tourner avec vivacité, comme on le sait, l'axe par lequel il est supporté, et tous les corps d'un volume médiocre qu'on place autour de cet axe.

---

(1) Voici, touchant cet artifice, le renseignement le plus ancien qui me soit connu. Il fut donné par le juif *Benjamin*, natif de Tudelle, dans le royaume de Navarre. Ce voyageur commença à parcourir l'Orient, l'an 1173. Il dit : « je continuai ma route, qui fut de sept journées » pour arriver à Haalan ; c'est par où on entre dans le » royaume de ceux qui adorent le soleil pour leur Dieu, » peuples de la postérité de Chus, fort adonnés à l'astro- » logie. . . . Ceux de la ville sortent de bon matin, et » vont pour assister au lever du soleil, auquel il y a sur » des autels des images consacrées, d'une figure ronde, à » la ressemblance de cet astre, qui tournent *par art ma-* » *gique*, à mesure qu'il s'élève, avec beaucoup de bruit » et de lumière, comme si elles étaient en feu (Voyage » de Benjamin, pag. 52 et suiv., inséré dans un Recueil » de voyages en Asie, rédigé par Bergeron, t. 1. La Haye, » 1729). » A une époque où la connaissance de la poudre à canon et des artifices, en Europe, était ensevelie dans quelques vieux manuscrits, Benjamin, qui voyait pour la première fois ces soleils artificiels, et qui n'avait jamais entendu parler de rien de semblable, ne pouvait guère les décrire plus exactement. Les autres Européens qui voyagèrent en Asie long-temps avant, ou peu après *la* même époque, ont donné des descriptions bien plus sin-

Digitized by Google

Babington, pour représenter une danse antique (ce sont ses propres expressions) pose des petites figures sur une planche qui est supportée horizontalement par un axe mobile. Mais au lieu de placer de la même façon, sur cet axe, un *soleil* qui eût immédiatement produit le mouvement giratoire, l'auteur a donné à cet artifice un axe horizontal, et communique le mouvement à l'autre axe, à l'aide d'une vis sans fin et d'une roue dentée (1).

La seconde machine de ce genre, décrite par Babington, est un petit navire. Des cordes nouées sur elles-mêmes, comme des chaînes sans fin, passent dans des poulies à la tête des mâts et au bout des vergues. Elles entrent ensuite dans le navire, où elles se tournent sur des rouleaux qui sont mis en mouvement par un *soleil*. Il y a sur les cordes des petites figures qu'on voit, en conséquence, monter et descendre (2).

La dernière machine (*fig.* 5, *Planc.* 104 *et* 105) représente une syrène qui flotte sur l'eau,

---

gulières de la poudre à canon et des armes à feu. En général, ils regardaient ceux qui s'en servaient comme des magiciens, et leur attribuaient le pouvoir d'imiter l'éclair, la foudre, les nuages et les tempêtes.

(1) *Pyrotechnia, or a Discourse of artificial fire vorkes*, etc., *p.* 28. *London*, 1635.

(2) *Idem*, *p.* 65.

Digitized by Google

comme un batelet, et dont le corps est traversé horizontalement par l'essieu de deux roues extérieures. Des fusées C composent un *soleil*, qui est fixé sur l'essieu, et qui se trouve renfermé dans le corps de la syrène. Celle-ci s'avance dès que les roues battent le fluide et le chassent en arrière. Cet automate poussé sur l'eau par des roues et une machine à feu, offre quelque analogie avec un bateau à vapeur : c'est pourquoi j'ai joint une figure à la description, quoiqu'elle fût assez simple pour être aisément comprise sans cet auxiliaire.

CHAPITRE SEPTIÈME.

Machines à feu de Kircher, *en* 1646 *et* 1653.

Ce savant jésuite ne dédaigna pas de s'attribuer, en 1646, les inventions de Salomon de Caus, concernant la statue de Memnon, les jets d'eau atmosphériques et les assemblages de verres ardens. Voici les changemens les plus remarquables qu'il fit à ces trois systèmes : 1°. il plaça un petit automate, ou oiseau chantant, sur l'un des poignets de la statue de Memnon ; 2°. il interposa des corps opaques devant les vases ou réservoirs des jets d'eau, de manière que ces jets ne s'élevassent qu'un instant, d'heure en heure ; 3°. au lieu de verres ardens, il disposa circulairement des miroirs qui pro-

jetaient tous leurs reflets sur un très-grand miroir placé au centre, et ce dernier miroir renvoyait toute cette masse de lumière et de chaleur sur le vase qu'on voulait échauffer (1).

Kircher, dans son *OEdipe égyptien*, publié en 1653, fit des applications plus originales des principes de Salomon de Caus, et de ceux de Héron. Il représenta la statue de Memnon de la manière suivante.

Le piédestal (*fig.* 6, *Planc.* 104 *et* 105), qui est en airain, a des parois très-minces. L'intérieur est divisé en deux parties, par un diaphragme horizontal A B. La capacité supérieure communique avec l'atmosphère, à l'aide de la statue qui est creuse, et dont la bouche est entr'ouverte. La capacité inférieure n'a d'autre ouverture qu'un tube D, dont une extrémité est placée dans le diaphragme, et dont l'autre aboutit dessous une petite roue à augets D E. Cette roue est garnie de pointes qui portent légèrement sur des cordes d'une sorte de guitare ou de timpanon circulaire F G.

Maintenant supposons que les rayons du soleil viennent à frapper les parois du piédestal. La partie inférieure contient beaucoup d'air froid qui se dilate. Ce fluide passe au travers du tube de communication, entre dans les augets

(1) *Ars magna lucis et umbræ*, *p.* 889 *et sequentes. Romæ*, 1646.

Digitized by Google

de la roue ; et les pointes de celle-ci font résonner les cordes de l'instrument. L'air contenu dans la statue et dans la partie supérieure du piédestal ne s'oppose pas au courant établi de bas en haut, parce qu'il trouve, en se dilatant aussi, une issue par la bouche de la statue (1).

Un mécanisme un peu plus compliqué, mais du même genre, fait à la fois mouvoir et chanter un oiseau (2).

Ensuite Kircher indique comment la chaleur de flambeaux allumés sous un dôme (*fig.* 7, *Pl.* 104 *et* 105) dilate l'air qui s'y trouve, et le porte ainsi dilaté, au travers d'un tube ABCD, dans un piédestal qui contient du lait au-dessous de l'orifice D. Le liquide, en se trouvant pressé de haut en bas, monte au travers d'un second tube vertical EF, et sort des mamelles d'une statue qui représente la mère des dieux (3). Cette machine est imitée de plusieurs autres décrites par Héron (4).

(*La suite au prochain numéro.*)

---

(1) *Kircheri OEdipus ægyptiacus*, *p.* 325 *et sequent. Romæ*, 1653.

(2) *Idem*, *p.* 328.

(3) *Idem*. p. 329.

(4) *OEdipus ægyptiacus*, *p.* 329. Kircher cite Héron un peu plus haut (pag. 324), mais sans parler des emprunts qu'il lui a faits.

Digitized by Google

NOTICE

SUR LES EFFETS TERRIBLES DE L'EMPLOI DU CIMENT DE FER.

(*Traduit du* Technical Repository.)

Il est arrivé un funeste accident à Maidstone. M. *Cowen*, chaudronnier, étant occupé à réparer l'intérieur d'une grande chaudière de machine à vapeur, dans la brasserie de M. Baldwin, employait pour joindre ensemble quelques-unes des lames de fer dont elles sont formées, un ciment composé de sel ammoniac, de soufre et de tournure de fer; mélange qui produisit une telle abondance de gaz et de fumée, que ne pouvant sortir assez promptement, il en fut étouffé.

William Pearce, son ouvrier, qui travaillait sur le dehors, entendant un bruit extraordinaire à l'intérieur, y entra par l'ouverture supérieure, qui suffisait juste au passage de son corps; il allait secourir son maître, et à peine entré, il périt suffoqué comme lui.

L'alarme fut donnée; on s'empressa d'essayer des secours. Un homme, nommé *Olivier*, tenta deux fois de descendre, mais il ne put supporter l'influence délétère, et il ressor-

tit autant de fois : on essaya de jeter beaucoup d'eau dans la chaudière, et au bout de quelques minutes, on put retirer les corps. *Pearce* était mort; *Cowen* conservait quelques signes de vie ; on le transporta de suite chez lui, où un chirurgien lui administra tous les secours de l'art, mais en vain ; il expira vers trois heures du matin.

On doit beaucoup de reconnaissance à celui qui a publié cet événement avec ses tristes détails, et surtout pour son attention à en indiquer exactement les circonstances. Comme on est appelé tous les jours à employer le ciment de fer, d'ailleurs excellent, dont l'effet a été si désastreux dans le cas cité ; et comme l'hydrogène et les autres gaz produits par l'action chimique de l'acide sulfurique dû à la présence du soufre, et l'action muriatique du sel ammoniac sur le fer et l'ammoniaque, sont de la nature la plus délétère, on ne saurait prendre trop de précautions contre les effets de ces gaz. La plus simple est de souffler continuellement de l'air frais en volume considérable dans ces chaudières, pour se débarrasser de ces gaz au fur et à mesure qu'ils se dégagent.

Il serait bien à désirer que des hommes instruits et bienveillans se fissent un devoir de publier dans l'occasion les détails des accidens qu'occasionent souvent, dans une contrée émi-

Digitized by Google

nemment manufacturière, l'action chimique et réciproque des substances qu'on mêle ensemble dans un grand nombre de procédés, de manière à mettre les manipulateurs en garde contre leurs effets plus ou moins nuisibles. Nous accueillerons avec empressement toutes les communications de ce genre, et nous nous ferons un devoir de les insérer aussitôt dans *nos Annales*.

EXCURSIONS DU MERCURE.

BULLETIN DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

INSTITUT. — *Académie des sciences* (*décembre* 1822). L'Académie reçoit : 1°. *l'Art du boyaudier*, par M. Labarraque ; 2°. un Rapport sur les *instrumens aratoires* nommés *semoirs Devred*, par M. Fremont. — M. Dupin donne quelques détails sur un *projectile propre à couper le gréement d'un navire*, présenté par M. Bariot. — M. Percy présente de la part de l'auteur, M. Deleau, un *Mémoire imprimé sur la perforation du tympan, et la description d'un instrument nommé* perforateur du tympan. — M. Poinsot lit une note sur le Mémoire de M. Fresnel, relatif à un *nouveau système d'éclairage des phares*. — Le ministre de la marine demande un rapport sur l'ouvrage de M. Marestier, relatif à *l'application de la machine à vapeur à la navigation*. — M de Puymaurin fils donne connaissance des expériences faites sur *l'emploi du bronze dans la fabrication des médailles*. — L'Académie reçoit un *Formulaire pour la préparation et l'emploi de plusieurs nouveaux médicamens*, par M. Magendie. — MM. Mathieu et Burckhard font un rapport sur le *compas de nivellement* de M. Juris, de Provins. L'Académie reçoit la *Statistique du département des Bouches du Rhône*, par M. le

Digitized by Google

comte de Villeneuve. — M. Licent adresse la description d'un *piége propre à prendre toute espèce d'animaux.* — M. Turban demande à lire un Mémoire sur le *moyen de débarrasser le cours des rivières.*

Société d'encouragement pour l'industrie nationale. (Décembre 1822.) — M. le baron de Fanhemberg adresse divers *Documens sur l'industrie allemande.* — M. Pradelles, capitaine au bataillon des pontonniers, à Strasbourg, adresse un Mémoire et un dessin relatifs à un *instrument*, de son invention, *propre à mesurer la vitesse du courant des rivières.* — La Société renvoie à l'examen du Comité des arts mécaniques, sur la proposition de M. Francœur, une *machine à dévider le coton*, inventée par M. Bois, mécanicien; cette machine sera comparée avec celles qu'ont imaginées d'autres artistes, et particulièrement M. Wetter. — M. Francœur est chargé d'examiner, sous le rapport de la nouveauté des combinaisons, une *basse et une contrebasse de l'invention de M. Dumas.* — M. Héricart de Thury est également chargé de faire un rapport sur des *échantillons de marbre provenant de la carrière de Beauregard*, près de Nancy (Meurthe), présentés par M. Vallin, lithoglyphe du Garde-Meuble de la Couronne et de la Chambre des députés. — MM. Vincent et compag., *fabricans de bleu de Prusse*, à Vaugirard, prient la Société de charger une Commission de la visite de leur établissement, et de l'examen de ses produits. — M. le chevalier Tarbé lit un rapport sur *l'échelle à incendie*, de M. Kennemark. — M. Francœur fait un rapport sur le *thermo-régulateur* de M. Delille. — M. Rocheblave, d'Alais, adresse des observations sur le rapport de M. Pajot des Charmes, concernant les *procédés des filatures de soies de M. Regas.* — Le Ministre de l'intérieur adresse un rapport du Comité consultatif, sur un *procédé d'étamage du zinc*, proposé par M. Lapostolle, d'Amiens, *pour rendre ce métal propre à la préparation des alimens.* — S. Exc. adresse aussi le plan et la description d'une *machine* employée dans les mines de Freyberg, en Saxe, *pour scier les bois en ligne droite et en ligne circulaire.* — M. Landier, chef de bataillon en retraite, présente un Mémoire accompagné de dessins, sur la *construction des pavés à la Vénitienne.* — M. Marc,

Digitized by Google

ébéniste à Paris, sollicite des avances de fonds pour l'aider à construire une *pompe qui*, suivant lui, *donne une quantité d'eau double de celle qu'élèvent les pompes ordinaires*. — M. Francœur lit un Rapport sur les moyens proposés par M. Delille, capitaine du génie, à Dunkerque, pour faciliter *l'élévation de l'eau dans les corps de pompes et dans les tuyaux des machines hydrauliques, en pratiquant des réservoirs d'air*. Le même membre fait un rapport sur le moyen proposé par M. Revillon, pour se procurer de bonnes huiles à l'usage de l'horlogerie.— M. Francœur fait connaître que M. Mayer a inventé un *nouveau pupître pour la musique*, qui réunit plusieurs avantages, et qui a obtenu l'approbation de M. de Prony.— M. le comte de Lasteyrie présente un *échantillon de toile faite avec du fil de chanvre non roui*.— M. Costaz dépose une note qui lui a été remise par un propriétaire, et qui contient une série de questions sur la meilleure *construction des moulins à eau*.

Société royale d'agriculture (décembre 1822). — M. Dawal de Barouville adresse un supplément au Mémoire sur une *charrue* de son invention. — Le maire de Pagny (Marne) adresse, pour le concours, de la part d'un habitant de la commune, une *Note descriptive d'un procédé économique pour extraire la graine de trèfle de ses capsules*. — A l'occasion d'une assertion avancée par M. Lombard, dans l'extrait de son 5e. Cours sur les abeilles, M. Féburier rappelle la question de savoir, pourquoi on continue de détruire, dans certains cantons de la France, une partie des abeilles, tous les ans. Il donne aussi la solution d'une autre question, savoir pourquoi l'on trouve dans les ruches plus de *rouget* dans certaines années que dans d'autres. — M. Dieterichs, correspondant de la Société à Berlin, adresse deux ouvrages, l'un sur la *péripneumonie chronique des bêtes à cornes*, l'autre sur les *moyens de reconnaître l'âge des chevaux par les dents*. — M. Huillier envoie des observations sur les *causes de la carie des blés, et sur les moyens de la prévenir*.—La Société reçoit des observations pratiques sur la *théorie des assolemens*, par M. Morel de Vindé; un *Mémoire sur la nutrition des plantes, et la coupe prématurée des blés*, par M. Fé-

Digitized by Google

burier. — M. Vincent de Saint-Laurent fait un rapport sur un ouvrage de M. Guillon, intitulé : *Essai sur l'agriculture* — M. Cavoleau rend compte du *Mémoire de M. Vacher, sur l'emploi des biens communaux incultes.* — MM. Bosc et Lombard sont chargés de faire un rapport sur une *nouvelle ruche à miel* décrite par M. Delavabre de Murphy, et sur laquelle M. le directeur de l'administration générale de l'agriculture demande l'opinion de la Société. — M. Percy rendra compte d'une thèse de M. Beaunier, sur les *Conseils d'hygiène nécessaires aux cultivateurs.* — M. Molard communique une *Note sur les chanvres du duché de Bade, comparés aux chanvres de France, dans leur emploi à la confection des gros câbles et cordages destinés au flottage des bois de construction et à la navigation sur le Rhin.* — M. Joulety adresse, au nom de la compagnie pour l'exploitation du brevet d'invention *du moulin horizontal*, des exemplaires d'un Mémoire sur cette machine, que la Société est invitée de faire examiner. — M. Vincent de Saint-Laurent rend compte de la notice de M. le baron de Woght, sur son *établissement agricole de Flotbeck*, et sur les Mémoires d'agriculture publiés par la Société patriotique du *Holstein.* — M. de Chassiron fait un Rapport sur le Mémoire de M. Serre, concernant *l'état des irrigations et l'établissement d'une ferme expérimentale dans le département des Hautes Alpes.* — Un propriétaire du département du Cher rend compte des *dégâts considérables exercés sur les blés par un insecte* dans plusieurs communes du département.

Société royale académique des sciences (décembre 1822). — M. Beaunier, membre correspondant, adresse un ouvrage intitulé : *Conseils d'hygiène aux cultivateurs.* — M. Gady fait hommage d'un écrit portant pour titre : *De la Religion dans l'instruction publique.* — M. de Kirkoff, membre de la Commission pour la surveillance médicale pour la province d'Anvers, fait hommage de plusieurs ouvrages fort intéressans sur la *science médicale.* — M. le baron de Férussac fait envoi de son prospectus relatif au *Bulletin général des annonces et nouvelles scientifiques.* — M. Bourgeois lit un Mémoire fort curieux et plein de nouveaux faits, relatif à une *théorie*

Digitized by Google

nouvelle des couleurs, *et contraire à la théorie Newtonienne.* Ce Mémoire a pour titre : *Considérations relatives à l'influence exercée sur les progrès de l'optique et des arts qui dépendent de cette science*, *par le point de doctrine des réfrangibilités diverses de la lumière et des couleurs*, *ainsi que par la distinction qu'on avait imaginée entre les lois que suivent les couleurs prismatiques*, *et les lois que suivent les couleurs matérielles employées dans les arts.* MM. Deligny, Le Normand, Faure, Dabos, Ponce, Bourdon et Chevalier sont nommés commissaires. M. Bourgeois fera tous les dimanches, en présence des commissaires, des expériences pour constater les faits établis dans le Mémoire. Le rapport ne sera fait qu'après que toutes les expériences auront été répétées.— M. Dabos fait lecture d'un Rapport sur quelques volumes *du théâtre des Latins*, publié par M. Levée.

CHRONIQUE INDUSTRIELLE.

Exposition des produits des manufactures royales (au 1er. janvier des années 1822 et 1823). — Parmi les obligations que nous avons à remplir, nous avons toujours considéré comme fort agréable celle de rendre compte, chaque année, de l'exposition des produits des manufactures entretenues par la munificence royale ; et si nous avons gardé le silence sur celle qui a été faite dans les premiers jours de 1822, c'est que notre intention avait été de l'accompagner de quelques dessins.

Ce projet n'ayant pu s'exécuter, nous allons remplir la lacune, et rendre compte à la fois des deux dernières expositions.

Celle de 1822 était plus abondante en chefs-d'œuvre, et, aux yeux de beaucoup de connaisseurs, l'emportait sur la dernière. Parmi les morceaux remarquables, on mettait en première ligne une grande table, dite *jardinière*, destinée à recevoir des fleurs vivantes. Le diamètre de la table était de 3 pieds, et celui de la coupe de 2 pieds 6 pouces. Deux bas-reliefs dont le développement était de 6 pieds de long, avaient été admirablement composés et exécutés par M. Parant. Les figures étaient des

Digitized by Google

enfans qui représentaient par leurs jeux les différens usages des fleurs dans toutes les circonstances de la vie ; idée fort ingénieuse, et qui a fourni des accessoires charmans bien appliqués à l'objet principal. — Un *déjeuner*, de M. Devely, composé de douze tasses qui représentaient les signes du zodiaque figurés par des jeux d'enfans, et de quatre grandes pièces représentant les trimestres de l'année, figurés par les événemens les plus remarquables dans la vie des enfans. — Un autre, de MM. Fragonard et Philippine. — Une *pendule géographique*, qui portait vers sa circonférence douze tableaux ronds sur lesquels étaient représentés les divers lieux de la terre où il est midi, lorsqu'il est à Paris 2 heures, 4 heures, 6 heures du soir, et ainsi de suite de 2 en 2 heures. — Un *guéridon* de deux pieds de diamètre, dont le tableau du milieu représentait la statue de Henri IV, élevée sur le Pont-Neuf, composé et exécuté par M. Develv. — Un vase, dit *Clodion*, fond vert de chrôme, sur lequel se trouvait un tableau allégorique relatif à la naissance de S. A. R. Monseigneur le Duc de Bordeaux, composé et peint par M. Leguay.

Dans les sculptures, on remarquait un buste du Roi, de grandeur naturelle, exécuté par M. Alexandre Brachard; et un autre de feu S. A. R. Monseigneur le duc de Berri. — Les *Gobelins* avaient fourni plusieurs tapisseries fort belles, et entre autres un devant d'écran (d'après M. Laurent) d'une fraîcheur admirable. — La *Savonnerie* avait produit un très-beau tapis destiné à la salle du trône du palais des Tuileries. — Enfin la *manufacture de Beauvais* avait envoyé plusieurs portières et des banquettes dont la confection attestait les progrès que fait cet établissement.

L'exposition de 1823, malgré qu'elle ne présentât pas un aussi grand nombre de morceaux remarquables, n'en a pas moins été un sujet de plaisir et d'orgueil pour tous les Français qui ont su apprécier la beauté et la magnificence des objets envoyés par les cinq établissemens royaux.

Sèvres présentait d'abord une excellente copie du fameux tableau de la *femme hydropique* de Gerardow, exécutée à la même échelle, par M. Georget. Le person-

Digitized by Google

nage principal était admirablement peint, et si bien, qu'il était difficile que toutes les autres parties du tableau pussent soutenir la comparaison : quelques détails paraissaient négligés. — On remarquait ensuite un superbe *déjeuner*. Sur les neuf pièces étaient les portraits de musiciens célèbres, peints par M. Georget ; et sur le plateau, une copie de la sainte Cécile du Dominiquin, par madame de Bon. — Un plateau rectangulaire pour déjeûner, sur lequel était une copie faite par madame Ducluseau, du tableau du Dominiquin, intitulé, *l'Amour sur son char*, et où l'on reconnaissait à la fois le fini du travail et la grâce des contours. — Il est juste de citer aussi un *plateau ovale* sur lequel étaient peintes des fleurs par M. Van-Os.

Les *Gobelins* ont fourni trois tableaux principaux : *la reine Marie-Antoinette* entourée de ses enfans ; *La mort de saint Louis*, et *saint Bruno* recevant un message. Le premier, dû au pinceau de madame Lebrun, a été rendu avec un rare bonheur, non pas pour ce qui concerne les chairs, mais pour toutes les autres parties du tableau, et principalement les vêtemens des personnages. Dans le tableau de *saint Louis*, de M. Rouget, les carnations étaient beaucoup mieux. On a remarqué comme une innovation heureuse, l'application des ouvrages de cette manufacture à des *ornemens d'église*. Ce sont de nouveaux débouchés, et un moyen de rendre ces ornemens plus durables. Il était assez curieux de voir dans la même salle deux tapis commandés pour les mosquées des Musulmans, dans le dessin desquels on reconnaissait le goût bizarre d'un facteur du vice-roi d'Égypte.

Beauvais a fait voir qu'il savait maintenant surmonter toutes les difficultés du clair-obscur. Cette manufacture royale a présenté des *portières allégoriques*, des *banquettes*, des *feuilles d'écrans*, confectionnées sur de nouveaux modèles.

Savonnerie. — Le tapis de la salle du conseil du Roi, au palais de Versailles, et celui du salon *des nobles*, au palais des Tuileries, attestent la supériorité de cet établissement fondé par le roi béarnais.

Manufacture royale de mosaïques. — Elle a envoyé au Louvre une commode en bois d'ébène, ayant une frise,

Digitized by Google

deux têtes et deux panneaux en mosaïque dite *de Florence*, et présentant une imitation des meubles qu'on faisait dans le siècle de Louis XIV. — Un panneau pour un cabinet réunissait tous les genres de mosaïques, savoir : la mosaïque façon antique, celle dite *de Florence*, la mosaïque en relief et l'incrustation. Les amateurs se plaisaient à comparer cet ouvrage, commandé par milord N. . ., avec un autre panneau donné par le même lord. La préférence était accordée sans partialité à l'artiste français. Cette manufacture prospère, et, chaque année, ses progrès se manifestent.

Enfin, par une faveur spéciale, M. *Thomire* a été admis à envoyer à cette exposition un magnifique surtout de table exécuté pour Sa Majesté. On admirait le groupe du milieu exécuté d'après le modèle de M. Crotot, et les groupes des deux extrémités, pour lesquels on a fait usage du joli groupe des trois Grâces, par feu Chaudet.

L'exposition des produits des manufactures royales est toujours fort suivie. C'est le rendez-vous des grands artistes, des hommes de goût et du beau sexe. Tout y excite la curiosité et l'orgueil national; et lorsque les chefs de ces magnifiques établissemens ont entendu les éloges donnés par un public éclairé, ils vont ensuite recueillir de plus augustes suffrages, en mettant sous les yeux du Roi les morceaux les plus soignés, et que Sa Majesté envoie ordinairement en présent aux membres de la famille royale, aux souverains ou aux ambassadeurs étrangers.

—*Paracrotte*. M. Holzik, bottier à Paris, rue Neuve des Petits-Champs, n°. 101, près de la place Vendôme, est parvenu, par un moyen très-simple et très-ingénieux, à empêcher qu'en marchant, la crotte ne rejaillisse sur les bas ou sur les pantalons. Il substitue au talon des bottes et des souliers un morceau de cuir taillé d'une telle manière, que la crotte qu'il enlève retombe par terre sans être éclaboussée sur les bas, sur les bottes ou sur les pantalons. Il ajoute son *paracrotte* à toute espèce de chaussure, même après qu'elle a été portée. Les personnes qui l'ont essayé en ont été très-satisfaites.

NÉCROLOGIE.

Le savant *Berthollet* a quitté la terre des vivans : son

Digitized by Google

nom immortel restera toujours dans la mémoire des savans et des amis de l'industrie.

Voici le discours que M. *Gay-Lussac*, président de l'Académie des sciences de l'Institut, a prononcé sur sa tombe :

« Messieurs, *Berthollet* n'est plus ! il nous a dit adieu pour toujours ! . . . Rendons ici un pieux hommage aux restes inanimés de l'homme de bien et du savant illustre dont la renommée publie déjà partout la perte irréparable. Qui de nous n'aurait des larmes à donner à sa cendre, et des regrets pour honorer sa mémoire ? De quel éclat brillaient en lui toutes les qualités nobles dont la science devrait ne se séparer jamais ! Mânes de Monge ! et nous tous qui l'avons connu ! fut-il un ami plus vrai et plus empressé, un cœur plus bienfaisant et plus généreux, une âme plus élevée, un citoyen plus dévoué ? Dites aussi, épouse inconsolable, fut-il un meilleur époux ? L'Académie des sciences elle-même se sentira orpheline. Mais c'est en vain que cette terre va se fermer sur lui ; son image vénérable sera toujours présente à notre esprit, et la patrie associera avec orgueil le nom de *Berthollet* à ceux des grands hommes qui l'ont le plus illustrée par leurs vertus et par leur savoir. »

M. *Jomard*, au nom des membres de la Commission des monumens d'Égypte, a pris la parole après M. *Gay-Lussac*, et s'est exprimé dans les termes suivans :

« Messieurs, avant de dire l'éternel adieu au savant célèbre, au vrai sage, au modèle de l'amitié, qu'il soit permis à ses compagnons de voyage en Orient de jeter quelques fleurs sur sa tombe, et de rappeler l'expédition mémorable à laquelle il prit une si belle part, où il fut leur chef et leur guide, où il leur donna l'exemple de tous les sacrifices, de toutes les vertus, de tous les genres de courage. Tel il fut dans le cours de sa vie, bon, simple, modeste, et stoïque pour lui-même, tel nous l'avons vu dans les camps, au milieu des déserts de l'Afrique et du tumulte de la guerre, se plaisant à diriger les premiers travaux de ceux dont naguère il avait, dans une école fameuse, dirigé les premières études, aidé de son illustre ami, qu'un même sort et le même zèle pour la gloire de la

Digitized by Google

France conduisaient aussi au delà des mers. Quel spectacle que celui de deux hommes pleins de renommée, les oracles des sciences physiques ou mathématiques, oubliant qu'ils étaient bientôt sexagénaires, et préférant aux douceurs de la retraite l'honneur périlleux de reporter la civilisation chez le peuple qui jadis fut le précepteur de la Grèce; dévoilant à une jeunesse avide de connaissances l'art d'appliquer les méthodes savantes et les secrets du génie qui fait les découvertes; aimant à développer en elle les germes féconds que leurs mains avaient semés; essayant enfin de jeter les fondemens d'une nouvelle école d'Alexandrie! Et quel plus beau théâtre pouvaient choisir nos illustres maîtres, pour ce nouveau service rendu aux sciences et aux arts, que le rendez-vous des Platon et des Archimède! Avec quel pieux souvenir nous nous rappelons ces jours de douleur, où, pendant le cours d'un siége meurtrier, de la contagion plus meurtrière encore, Berthollet prodigua des soins si tendres, si généreux à son ami mourant, et, à force de savoir et de veilles, parvint à le rendre à la vie, à ses collègues, à ses disciples alarmés. Hélas! la générosité de ses sentimens, la noblesse de son caractère, la simplicité de ses mœurs, la candeur et la sérénité de son âme, ne se sont pas démenties un seul jour : il est mort comme il a vécu, le sourire de la bonté sur les lèvres. »

Berthollet n'est plus! nous avons fait connaître les accens de l'amitié exprimée par ses collègues. Puissent dans le séjour de l'immortalité, ses mânes bienfaisans jeter un regard bienveillant sur l'expression de nos regrets et de notre reconnaissance! Nul homme n'a mérité mieux que lui le respect et l'attachement de ses concitoyens.

CHRONIQUE COMMERCIALE.

Suite de l'analyse des avis commerciaux, (année 1822) (1).

Janvier 1822. *Approvisionnement de la Martinique et de la Guadeloupe.*— Il a été embarqué dans les ports de France, pour ces deux îles, dans les mois de septembre

(1) Voyez tom. 7, pag. 114; tom. 8, pag. 216 et 377.

Digitized by Google

et octobre, 14869 quintaux métriques de farine et 586 quintaux d'autres farineux.—*Pêche.* Il existe entre les îles Faroé et Shetland, un banc qui s'étend depuis les côtes de la Norvège jusque dans l'Océan atlantique. Le poisson s'y trouve en abondance, et on y pêche dès le mois d'avril une grande quantité de morues et une espèce de congre que les Anglais et les Norvégiens font ordinairement sécher. Le hareng s'y montre aussi et couvre la mer pendant le mois d'août. Il serait à désirer que l'on pût faire quelques expéditions de pêche dans ces parages. Ces voyages auraient l'avantage de se faire plus promptement que ceux de Terre-Neuve, et les pêcheurs pourraient y renouveler avec succès leurs pêches quatre ou cinq fois depuis le mois d'avril jusqu'en octobre. La double pêche de la morue et du hareng leur offrirait de grandes chances de succès.— *Pêche du corail. Alger,* 25 *octobre* 1821. Pendant la dernière saison d'hiver, cette pêche n'a été exploitée que par trois barques françaises d'Ajaccio. Elles ont pêché 343 kilogrammes de corail. Pendant la saison d'été de l'année 1821, c'est-à-dire depuis le 1er. avril jusqu'au 1er. octobre, la pêche a été exploitée par 30 barques françaises, 70 sardes, 39 toscanes, 83 napolitaines, 19 siciliennes; en tout 248 barques, qui ont pris environ 42,100 kilogrammes pesant de corail, de la valeur approximative de 463,000 piastres fortes, ou 2,400,000 francs. La répartition a été à l'avantage des Napolitains et des Siciliens. Les Français du cap Corse se sont aussi distingués; ils montrent plus d'activité, et ont la précaution de se pourvoir de poupiers napolitains : les pêcheurs d'Ajaccio restent constamment en arrière. Ces 248 barques étaient montées par environ 2274 hommes d'équipage, et portaient 2023 tonneaux. La pêche s'est étendue depuis la Calle-Traverse, en deça du cap Rose, jusqu'au cap Roux, et par conséquent dans la prolongation des eaux appartenant en propriété à la France. Les corailleurs ont abandonné le golfe de Bonne et celui de Nora, sans doute comme moins productifs. — *Russie. Géorgie.* Un ukase du 8 octobre 1821 donne des encouragemens de toute espèce à ceux qui établiront des maisons de commerce dans la Géorgie et l'Immirécetie. On jouira de ces avantages pendant 10 ans, à compter du 1er. juillet

Digitized by Google

1822. — *Danemarck*. Le 9 juillet 1821, il a été publié, au nom du bureau général de la douane et du collége commercial, un supplément aux ordonnances de douanes et d'accises dont il faut lire le détail dans le bulletin même. — *Pays-Bas*. Un arrêté du 23 septembre 1821 ajoute le bureau d'Abeelen (Flandre occidentale) à ceux par lesquels l'exportation des écorces est permise, moyennant un droit de 20 pour cent. Un autre arrêté du 25 septembre établit dans la province de Liége de nouveaux bureaux pour le service des droits d'entrée, de sortie et d'accises, l'un à Cheneux, l'autre à Jalhay. — *Portugal*. Par décret du 9 octobre dernier, les eaux-de-vie étrangères paieront à l'entrée de l'île de Madère et des Açores, un droit de 80,000 rées par pipe, mesure ordinaire du lieu d'introduction. (La pipe de Madère est de 25 almèdes, correspondans à 22 almèdes de Lisbonne, et à 343 litres de France.) Les eaux-de-vie distillées en Portugal ne paieront dans les mêmes îles que 7,600 rées la pipe. Les mêmes droits sont dus au passage d'une des îles à l'autre, excepté dans l'importation réciproque du Fayal à l'île du Pic. Les eaux-de-vie de Portugal et des Açores paient à la sortie un droit de 2,400 rées la pipe, au lieu des droits actuels. — *Gênes*. Une décision du 13 novembre 1821 assujettit aux droits de douane les effets à l'usage des voyageurs. Il n'y a d'exception que pour les habits et le linge de corps, qu'ils portent avec eux dans une proportion reconnue conforme à leurs besoins. — *Angleterre*. Ce chapitre renferme une notice fort importante sur le commerce des soies et des soieries (1).

Différends qui se sont élevés entre les Chinois, les Américains et les Anglais, et qui peuvent avoir une grande influence sur le commerce de ces pays. — Ils ont été tellement sérieux qu'ils ont attiré l'attention de l'empereur. Mécontent de la conduite des mandarins de Canton et des environs, il a publié un édit impérial irrévocable (avec le pinceau rouge), adressé aux grands officiers de la cour, où il leur ordonne de faire une enquête sur

(1) Nous donnerons dans un prochain numéro cette Notice, qui intéresse vivement le commerce et les manufacturiers.

la conduite de ces fonctionnaires, et de lui présenter un rapport précis sur ce qui s'est passé avec les Anglais à Lintin, et avec les Américains à Whampoa, et enfin sur les mesures prises relativement à l'introduction de l'opium. Trente mandarins ont été mis en prison, et il est impossible de prévoir le nombre de ceux qui éprouveront le même sort. On croit que cette enquête produira d'importans résultats, et qu'elle aura probablement pour effet d'apporter de grands changemens dans le commerce des étrangers à la Chine, peut-être leur expulsion et l'interdiction de leur retour.

Il est évident, pour le commerce de ce pays, que depuis l'ouverture de ses ports aux étrangers, le luxe, l'immoralité, et en général la pauvreté, y ont pris de grands accroissemens. On a généralement une fausse idée du commerce de la Chine; mais on se figure aisément que s'il enrichit considérablement les uns, il appauvrit d'autant les autres. La balance du commerce est en effet fort peu favorable aux Chinois, et l'importation des articles manufacturés, du coton en rame et de l'opium, pour une somme de 12 à 14 millions chaque année, importation qui augmente tous les jours, porte un coup sensible à l'essence même de leur gouvernement. Les mandarins redoutent cet état de choses; cependant on ignore à quelle mesure ils auront recours pour en prévenir les funestes conséquences; mais cette affaire ne fait que commencer, et les suites seront probablement importantes.

LOIS ET ORDONNANCES

RELATIVES A L'INDUSTRIE, AU COMMERCE, ETC. (1).

7e. Série. — No. 14,046. *Ordonnance du Roi, en date du 8 janvier 1823, qui établit, à partir du 1er. avril 1823, au hameau des Echampey, département du Doubs, un bureau de vérification, par lequel les boissons pourront passer à l'étranger, en franchise des droits établis par les lois des 28 août 1816 et 25 mars 1817.*

7e. Série. — No. 14053. *Ordonnance du Roi, en date*

(1) Ces ordonnances étant, dans beaucoup de cas, un guide pour des spéculations commerciales, ou utiles à connaître en détail, un assez grand nombre de souscripteurs nous ont engagé à

Digitized by Google

du 15 *janvier* 1823, *qui détermine le taux proportionnel du remboursement que doit obtenir, à la réexportation, chacun des produits extraits du sucre étranger qui a supporté à l'entrée les taxes établies par la loi du* 27 *juillet* 1822.

7e. Série. — No. 14,055. *Ordonnance du Roi, en date du* 18 *janvier* 1823, *qui défend, sous les peines y exprimées, à tout armateur et capitaine français, d'employer et d'affréter les bâtimens qui leur appartiennent et qu'ils commandent, à transporter des esclaves.*

7e. Série. No. 14,067. *Ordonnance du Roi, en date du* 4 *décembre* 1822, *portant que les quatre foires accordées à la commune de Mornant, département du Rhône, par le décret du* 30 *mars* 1808, *auront lieu, à compter de ce jour, les* 18 *janvier*, 8 *août*, 28 *octobre et* 26 *décembre de chaque année.*

7e. Série. No. 14068. — *Ordonnance du Roi, en date du* 4 *décembre* 1822, *qui accorde à la commune de Neuf-fontaine, département de la Nièvre, deux foires, qui se tiendront le* 5 *des mois de mars et de septembre de chaque année.*

7e. Série. No. 14,070. *Ordonnance du Roi, en date du* 4 *décembre* 1822, *portant que les foires qui se tiennent à Bellesme, département de l'Orne, les* 12 *février*, 28 *mai et* 1 *octobre de chaque année, auront lieu, à l'avenir, le jeudi-gras, le jeudi qui précèdera la Pentecôte et le premier jeudi d'octobre.*

7e. Série. — No. 14,071. *Ordonnance du Roi, en date du* 4 *décembre* 1822, *portant que la foire qui se tient annuellement le* 9 *septembre dans la commune de Villard-de-Lans, département de l'Isère, aura lieu, à l'avenir, le* 11 *du même mois.*

---

les donner d'après l'indication officielle du *Bulletin des Lois*, où les numéros d'ordre peuvent facilement aider à retrouver le texte même des ordonnances.

A partir du 1 janvier 1823, nous satisferons à leur désir, et nous donnerons l'énoncé de celles qui concernent l'industrie, le commerce, l'agriculture, les douanes, les hôpitaux, les prisons, le service des villes, enfin toutes les parties qu'embrasse le cadre des *Annales de l'industrie*, sauf à donner le texte des ordonnances qui seraient d'un intérêt majeur. En prenant pour base le *Bulletin des Lois*, nous suivrons l'ordre chronologique.

Digitized by Google

7e. Série. — No. 14,072. *Ordonnance du Roi, en date du 4 décembre* 1822, *portant que la foire dite* de la Saint-Siffrein, *qui se tient le 27 novembre de chaque année, à Carpentras, département de Vaucluse, ne durera plus à l'avenir que trois jours au lieu de huit.*

7e. Série.— No. 14,073. *Ordonnance du Roi, en date du 4 décembre* 1822, *portant que la foire qui se tient le 25 juin de chaque année dans la commune de Toulon-sur-Arroux, département de Saône-et-Loire, aura lieu désormais le 23 du même mois.*

7e. Série. — No. 14,100. *Ordonnance du Roi, en date du 22 janvier* 1822, *qui accorde une prolongation à la durée du brevet délivré, le 13 janvier* 1819, *à la demoiselle Gervais.*

7e. Série. — No. 14,101. *Ordonnance du Roi, du 29 janvier* 1823. — Art. 1er. L'exposition publique des produits de l'industrie française aura lieu cette année le 25 août et jours suivans, dans les salles et galeries de notre palais du Louvre. — Art. 2. Tous les manufacturiers et fabricans établis en France, qui voudront concourir à cette exposition, seront tenus de se faire inscrire au secrétariat général de la préfecture de leur département à l'époque qui sera indiquée par notre ministre secrétaire d'état de l'intérieur. — Art. 3. Chaque préfet nommera un jury, composé de cinq membres, pour prononcer sur l'admission ou le rejet des objets qui seront présentés. — Art. 4. Un jury central, composé de quinze membres, sera nommé par notre ministre secrétaire d'état de l'intérieur, à l'effet de juger les produits de l'industrie. Il désignera les manufacturiers qui auront mérité, soit des prix, soit une mention honorable. — Art. 5. Un échantillon de chacune des productions désignées par le jury sera déposé au Conservatoire des arts et métiers, avec une inscription particulière qui rappellera le nom du manufacturier ou fabricant qui en sera l'auteur.

LIVRES NOUVEAUX (1).

LIVRES FRANÇAIS. 1. — *Traité élémentaire à l'usage du*

(1) A compter de ce mois-ci, nous ajouterons a chaque article des numéros d'ordre; ce qui formera deux séries. Nous ferons connaître plus tard les avantages de cette disposition.

Digitized by Google

commerce et des finances, renfermant des indications précises sur, 1°. la tenue des livres en partie double; 2°. le change et ses opérations principales; 3°. l'arithmétique et la géographie commerciales, par M. *Merle*. in-8°. Racle, à Bordeaux.

2. — *Tableau de MM. les distillateurs, limonadiers, vinaigriers, détaillans d'eau-de-vie et liqueurs, pâtissiers, restaurateurs, traiteurs et rôtisseurs*, in-8°. M. Hébray, rue Montmartre, n°. 133.

3. — *Question d'une haute importance pour le commerce, en instance devant les tribunaux de commerce, civil, et la cour de cassation; lettre et recueil de pièces relatives à cette question*. in-4°. Renard, à Paris.

4.— *Voyage pittoresque au Montperdu ou à la cime des Pyrénées*, par M. *G. B.* in-8°. Jeulin, rue St.-Honoré, n°. 338.

5.— *Manuel de l'amateur d'estampes, faisant suite au Manuel du libraire;* ouvrage dont le Roi a agréé la dédicace; par *F. E. Joubert* père. in-8°. Chez l'auteur, rue du Harlay, n°. 6.

Livres étrangers. 1.—*Nouveaux Élémens de la physiologie du corps humain, etc., etc.;* par *Hef. Gallino*. 2ᵉ. édition, in-8°. Padoue, 1820. (Italien.)

2.— *Le Général d'armée, d'après le modèle des anciens*. in-8°. Muller, à Carlsruhe. (1820.) 1 flor. 45 kr. (Allemand.)

3.—*Essai d'une introduction à l'art militaire, etc., etc.;* par *Bachoven d'Echt*. in-8°. Avec figures. Librairie des savans. Coblentz. (1820.) 3 flor. 24 kr. (Allemand.)

4.—*Manuel du chirurgien pour les maladies de l'œil, etc., etc.;* traduit de l'allemand. in-8°. Underwood, à Londres. 1 fr. 10 sh. (Anglais.)

5.— *Système de Chirurgie opératoire fondé sur les principes d'anatomie de C. Bell.;* trad. de l'Anglais, par *Gius. Gaimari*. in-8°. avec planches. (1820.) 16 lire. (Italien.)

6.—*Sur les polypes qui se trouvent dans les différentes cavités du corps humain, etc., etc.*, par *Meissner*. in-8°. avec fig. Reclam, à Leipsick. 2 rixd. (Allemand.)

Digitized by Google

Fig: 1.

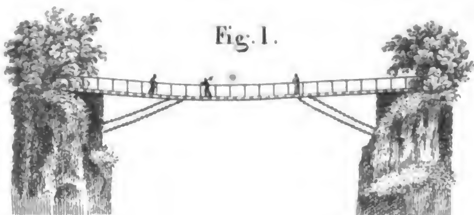
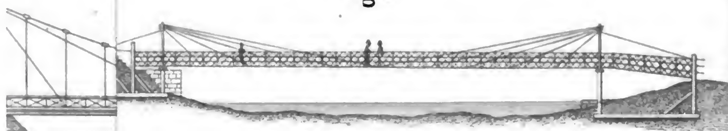
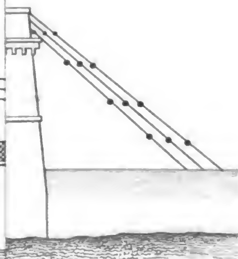


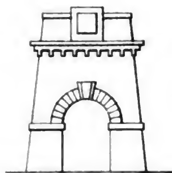
Fig 2











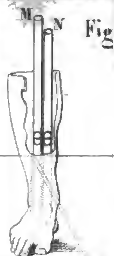
Dessiné par Le Normand et De Moléon.

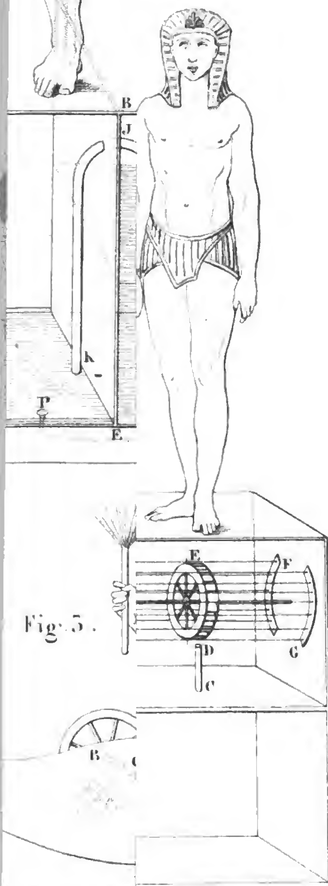
Digitized by Google

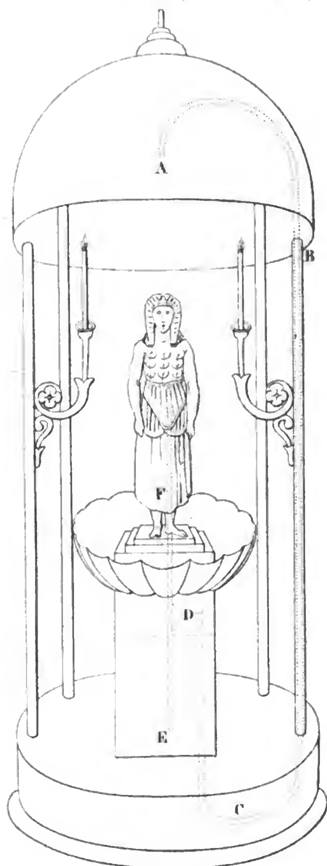
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google







Dessiné par Le Normand et De Mol

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

SERVICE DE LA MARINE.

MÉMOIRE

SUR LES PROCÉDÉS EMPLOYÉS EN IRLANDE, POUR SALER LES VIANDES (1).

Tout le monde sait que les salaisons d'Irlande sont regardées, depuis très-long-temps, comme les meilleures de l'Europe, et quelles ont la propriété de se conserver parfaitement dans les voyages de long cours. Ce genre d'industrie a besoin de recevoir en France de grands et de nombreux perfectionnemens; et nous croyons faire plaisir à nos lecteurs en leur mettant sous les yeux les procédés que l'on emploie dans le pays où les salaisons sont les plus parfaites. Nous puisons ces renseignemens dans un ouvrage, écrit en danois par M. *Christian Martfelt*, qui a remporté le prix à la Société d'a-

(1) Ce Mémoire sera suivi de plusieurs autres dans lesquels tous les objets traités se rattachent au service de la marine. Nous avons cru devoir les extraire séparément du Mémoire de M. *Christian Martfelt*, afin d'entrer dans plus de détails sur chacun d'eux, et de nous donner la possibilité de varier les matières renfermées dans chaque livraison de ce recueil.

Digitized by Google

griculture de Copenhague. C'est de la traduction littérale qu'en a faite M. *Bruun Néergaard*, l'un de nos correspondans, que nous allons extraire tout ce qui nous paraîtra utile à savoir sur un art aussi important que celui qui nous occupe.

Depuis qu'on a connu à Copenhague tous les détails de cette manipulation, ce genre d'industrie y est exercé avec beaucoup de succès. L'on a senti, de même qu'en Irlande, qu'on ne pourrait pas laisser à l'arbitraire la marche à suivre dans des opérations qui intéressent l'État d'une manière aussi particulière; on a fait des lois et des règlemens qu'il n'est pas permis d'éluder, qui dirigent absolument toutes les opérations d'où dépend la perfection de la salaison. C'est ainsi que, s'étant aperçu que la manière dont les bêtes à cornes sont engraissées influe beaucoup sur la bonté des salaisons, on n'a pas plus laissé cette partie au hasard que le commerce des bestiaux destinés au même objet : nous allons faire connaître ces diverses dispositions.

De la manière d'engraisser les bêtes à cornes.

Dans certaines parties de l'Irlande où le sol est de médiocre qualité et la culture assez négligée, le pâturage est peu abondant; mais il est d'une qualité supérieure dans tous les lieux où le cultivateur met en jeu son intelligence.

Digitized by Google

On y voit souvent des terrains maigres se couvrir d'herbages gras et savoureux.

En Irlande chacun cultive les prairies avec autant de soin qu'on en apporte ailleurs aux terres où l'on sème le blé. L'on sait que l'herbe la plus saine croît sur les terrains les plus élevés, tandis que l'herbe longue et forte pousse sur les terrains bas. Quand on le peut, on choisit, pour engraisser le bétail, les prairies dont le terrain n'est ni trop haut ni trop bas, et l'on prend bien garde qu'il ne mange pas d'herbe aigre. On répand tous les deux ans, dans l'automne, sur l'endroit qui doit servir de pâturage pendant 15 ou 20 ans, le fumier des bestiaux qu'on a réunis de divers points sur un même emplacement : cet engrais contribue beaucoup à la croissance de l'herbe pour le printems suivant. On emploie aussi dans le même but, quand on peut s'en procurer, des cendres de lessives, de la chaux, du varech, etc., suivant la nature du sol. On sème en outre quelquefois la graine de diverses plantes, comme le trèfle rouge et blanc, et d'autres espèces d'herbes ; l'expérience a prouvé que ces dernières, comparativement aux trèfles, donnent de meilleure viande et de meilleur beurre.

Un bœuf, comme on le pense bien, a besoin, pour être engraissé, d'une plus ou moins grande étendue de terrain, selon la qualité et

Digitized by Google

la quantité du pâturage sur lequel on le place. Un seul *acre* suffit quand le pâturage est de la meilleure qualité; mais lorsque le terrain est maigre, il en faut au moins quatre. L'*acre* d'Irlande a 20 perches de long sur 8 de large. La perche a 7 *yards* ou 7 mètres environ. On ne récolte les foins, même dans les meilleures prairies, qu'une seule fois par an, dans le mois de juillet, avant que les graines mûrissent, pour ne pas affaiblir le terrain. Ces prairies servent quelques jours après de pâturages pour les bêtes à cornes. Cet usage est d'autant plus avantageux, que la terre s'engraisse en même temps de la fiente de ces animaux, qu'on y répand chaque semaine avec une fourche, pendant qu'ils paissent.

On ne pense pas à engraisser les boeufs avant qu'ils approchent de leur quatrième année, la loi ayant fixé cette époque: elle avait même déterminé qu'aucun boeuf ne pourrait être tué pour l'exportation, s'il n'avait plus de cinq ans; mais depuis elle a réduit cet âge à quatre ans passés, ou, comme le dit l'acte, dans la cinquième année.

Le peu d'aisance des paysans irlandais ne leur permet pas d'engraisser des bestiaux; mais les propriétaires achètent leurs boeufs jeunes et maigres vers la fin du mois d'avril, et les mettent au pâturage le 1er. mai, en leur assi-

Digitized by Google

gnant une étendue de terrain proportionnée à leur nombre. Ils ont ainsi le temps nécessaire d'engraisser pour l'exportation, qui n'a lieu que dans les mois de septembre et d'octobre, époque où commencent les abattages, et pendant laquelle on ne donne aux bœufs que de l'herbe et de l'eau, dans le midi et dans le nord de l'Irlande. Il peut cependant y avoir quelques exceptions dans cette dernière contrée, si des pluies continuelles et des froids, pendant le mois d'octobre, nuisent à la croissance de l'herbe : alors on leur apporte aux champs du foin de première qualité, même deux fois par jour, parce qu'ils n'entrent jamais dans l'étable qu'au moment d'être tués. On donne généralement, en Irlande, le meilleur foin aux bœufs qu'on veut engraisser; le foin de médiocre qualité est destiné aux chevaux : cette préférence est la suite nécessaire de ce que l'engraissement des bestiaux est la principale ressource du pays. Les bœufs qui ne doivent pas être exportés ne sont engraissés qu'après avoir passé leur cinquième année, et même quelquefois après la sixième.

Le bétail est tenu dans les champs aussi longtemps qu'il est possible : les gelées et les mauvais temps seuls décident à les faire rentrer. Les étables, même chez les plus riches propriétaires, sont construites plutôt pour abriter que pour lo-

Digitized by Google

ger les bestiaux; car elles sont ouvertes de tous les côtés, et ordinairement sans portes. On regarde *l'air libre*, non-seulement comme salutaire aux animaux, mais encore comme utile pour fortifier leur poil qui, sans cela, se perdrait dans l'étable, et dont le produit néanmoins est important, autant par sa propre valeur que par celle qu'il conserve aux peaux, qui sont toujours vendues au poids.

On a diverses manières de nourrir les bestiaux dans les champs pendant l'hiver. Quelques personnes leur apportent du foin sous les arbres, et observent de le placer du côté le plus couvert; d'autres le déposent dans des râteliers que l'on construit de manière qu'ils couvrent en même temps l'animal et le foin. Cette dernière méthode est préférable à la première, en ce que les grosses gouttes de pluie qui tombent des arbres laissent sur la peau de l'animal des taches qui en diminuent le prix. Elle évite aussi que la pluie ne délaie le fumier que dépose le bétail dans l'endroit où il mange, et qui alors ne profite qu'à une très-petite partie du terrain, tandis qu'en l'abritant, il peut être répandu avec avantage sur toute la prairie.

Il est généralement reconnu que la viande ne saurait jamais être trop grasse, et que plus elle l'est, plus elle conserve son bon goût dans le sel. Or il n'y a pas d'autres moyens pour

Digitized by Google

parvenir à lui donner au plus haut degré cette qualité, que celui dont nous avons parlé, c'est-à-dire du bon foin et de l'herbe en abondance.

Des achats, des ventes, des foires et des marchés.

Il se fait quelquefois des achats et des ventes dans les pâturages; mais il faut que la distance ne soit pas contraire à celle qui est prescrite pour le lieu fixe de la foire; car la loi ordonne que, si un acheteur laisse les bœufs ou les brebis plus de cinq jours chez le vendeur, celui-ci a droit de les revendre à un autre, et que le premier acheteur doit lui tenir compte de la perte qu'il a pu éprouver.

On a cru que si un boucher faisait pâturer des bœufs, il pourrait tromper le public, et vendre de la viande mal engraissée, au préjudice des autres; c'est pourquoi la loi lui a dit: « Aucun boucher ne peut faire pâturer des » bœufs, ni engraisser du grand ou du petit » bétail; posséder ou cultiver un terrain qui » appartienne à un autre, sous peine de 20 » livres sterling d'amende, pour chaque mois » qu'il en aura agi ainsi. » La même loi est renforcée par un acte postérieur qui défend à tous les bouchers de nourrir du bétail, sous peine de confiscation.

Digitized by Google

Cette loi, quoique toujours subsistante, n'est cependant pas exécutée à la rigueur, car j'ai connu des bouchers qui possédaient quelques centaines d'arpens de terrain couverts de bœufs gras, sans qu'on leur en fît le moindre reproche. Cette loi, en elle-même, n'est à la vérité utile à rien, relativement aux viandes qu'on exporte, et elle pourrait être rapportée sans inconvénient, puisque la viande peut être cédée au marchand aussi facilement de la première main que de la seconde. La fraude ne peut presque pas avoir lieu sur la viande qu'on exporte, parce que la salaison n'est pas faite par les bouchers, mais par d'autres personnes. Il s'agit seulement, pour leur propre avantage, qu'elles se procurent la meilleure viande possible. Cependant comme les bouchers trompent souvent aux foires publiques, avec leur viande, aussi bien le pauvre que le riche, ce qui arrive encore tous les jours, malgré la rigueur de l'inspection, on a sagement rendu cette loi pour toutes les viandes sans exception. Il n'y a aucun motif d'épargner ceux qui la violent, si ce n'est que les bouchers qui engraissent des bœufs, le font presque toujours pour l'exportation, et que l'expérience a appris que les grandes fraudes, dans les foires, sont pratiquées par ceux qui n'engraissent pas.

On mène les bœufs gras dans les foires, pour les y vendre.

Les législateurs, en établissant les foires, ont cherché les moyens d'empêcher la fraude, qui est le plus grand ennemi d'un commerce bien organisé et fondé sur des principes politiques. C'est sur ces principes que la loi a déterminé l'endroit où le bétail peut être vendu ou acheté par les bouchers, hors d'un rayon d'environ 14 lieues de France de distance du lieu où se tient la foire, sous peine, en cas de contravention, de payer la valeur du bétail vendu. Cependant, dans certains cantons, ce rayon n'est fixé qu'à environ quatre lieues et demie de France. Cette mesure tend à éviter que les bœufs ne perdent de leur graisse par la fatigue du chemin.

La foire ne peut commencer qu'après que la cloche a sonné, ce qui a lieu, pendant la plus grande partie de l'année, à 6 heures du matin, et le reste de l'année à 8 heures. Toute infraction à cette loi est punie d'une amende de 10 livres sterling, dont la moitié est allouée au dénonciateur, et l'autre moitié à la commune.

De même que les grandes villes ont leurs courtiers pour accélérer le commerce, les grandes foires ont aussi les leurs, quoique moins importans : on les appelle *salesman* (hommes de vente). On peut les considérer

Digitized by Google

comme des commissionnaires à qui les paysans et autres envoient leurs bestiaux vers le temps de la foire, pour les vendre le plus avantageusement possible. Personne ne peut remplir cette place qu'après s'être fait cautionner pour 200 livres sterling, par deux hommes connus du lord-maire de Dublin, ou des maires des autres villes. Ils promettent d'être justes, de vendre les bestiaux de la manière la plus profitable pour les propriétaires, et cela aux foires publiques, et sans fraude. Dans le cas contraire, il y a 100 livres sterling d'amende, dont moitié applicable au dénonciateur, et moitié aux pauvres de la ville.

Celui qui est ainsi installé par le maire, est, d'après la loi, obligé de rendre compte au propriétaire, dans un bordereau signé de lui, du bétail vendu; le nom de l'acheteur, ainsi que le prix de la vente, doivent y être énoncés. Si un *salesman* trompe quelqu'un, le maire est tenu d'indemniser celui-ci sur le cautionnement donné. Le *salesman* peut même être arrêté, si l'affaire n'est pas terminée à l'amiable; et il lui est interdit de faire aucune vente avant d'avoir réintégré son cautionnement. Si un *salesman* fait banqueroute, ou disparait sans avoir payé des bestiaux, les propriétaires sont les premiers qui aient droit de se faire payer sur son cautionnement.

Digitized by Google

Les attributions du *salesman* n'empêchent cependant personne de vendre soi-même ses bestiaux; il est même soumis à une amende de 40 shillings (43 francs 20 centimes), chaque fois que quelqu'un est empêché de vendre, soit par lui-même, soit par ses ordres.

Cette loi n'est cependant pas observée strictement, parce que le cautionnement est très-fort, et que les affaires sont peu importantes. On prend plutôt garde de bien connaître la moralité de l'homme que l'on emploie, qu'au cautionnement. Le salaire de l'homme qui vend aux foires est de 60 centimes pour chaque tête de bétail.

L'acheteur aux foires est presque toujours un boucher qui tue pour son propre compte, quoique avec les avances d'un marchand, autant de bœufs qu'il en a besoin pour livrer la quantité de viande qui lui a été demandée. Il est d'usage que le marchand qui exporte ne fasse le marché que pour la viande propre à la salaison, et que le boucher tire l'avantage qu'il peut de ce qui lui reste.

Pour prévenir tout retard et toute contestation dans les foires, la loi veut que, quand le marché est conclu et qu'on a donné des arrhes, le vendeur soit tenu d'attendre pendant deux heures son paiement. Durant cet intervalle, l'acheteur peut se dédire de son marché, et le ven-

Digitized by Google

doit garder les arrhes, avec la faculté de faire supporter au premier acheteur la perte qu'il pourrait éprouver par la revente.

Pour éviter une sorte de fraudes, les bestiaux vendus aux foires ne peuvent pas être revendus le même jour, à peine d'en perdre la valeur; et en outre, en aucun temps, un boucher ne peut revendre à un autre boucher, sans payer une amende double de la valeur du bétail.

Quant au *crédit*, il est rarement en usage aux foires : on a coutume de payer comptant ou en lettres de change. Le *salesman* peut cependant faire crédit de quelques jours, quand il connaît l'homme à qui il vend; mais si celui-ci manque à sa parole, et qu'il se soit écoulé cinq jours depuis le marché conclu, le prix de la vente demeure aux risques du *salesman*.

Les prix, comme on le pense bien, varient suivant les circonstances et les époques. Le marchand peut difficilement connaître la valeur primitive des bestiaux qu'il achète des bouchers; cela dépend beaucoup de la plus ou moins grande quantité de suif, et de son prix courant.

De l'abattage, ou de la boucherie.

L'abattage des bestiaux commence au 1er. septembre, et dure jusqu'au 1er. janvier; mais le plus grand nombre est abattu depuis le milieu

d'octobre jusqu'au milieu de novembre, parce que vers ce temps l'animal est dans le meilleur état, et qu'il commence ensuite à dépérir au fur et à mesure que l'herbe devient plus rare.

On a déjà fait remarquer que le bœuf vendu pour l'exportation doit être au moins dans sa cinquième année : la loi était autrefois très-sévère à cet égard ; actuellement elle veut que quiconque enfreint cette loi perde la valeur du bétail tué, dont une moitié est pour le roi, et l'autre pour le dénonciateur. Non-seulement le boucher, mais tout autre individu qui amène, dans les ports, des viandes qu'on sait provenir d'un animal qui n'avait pas l'âge prescrit par la loi, est soumis à la même punition. L'expérience sur laquelle est fondée cette loi, qui est rigoureusement observée, a appris qu'indépendamment de la graisse, la viande doit avoir acquis un certain degré de consistance pour pouvoir soutenir une forte salaison : aussi est-ce une des premières règles de cette préparation que l'animal soit à sa cinquième année ; il est même encore plus avantageux qu'il l'ait passée. On tue aussi des vaches grasses pour la salaison, et leur viande est vendue aux consommateurs qui recherchent le bon marché.

Le bétail n'est pas conduit tout de suite de la foire à la boucherie; il faut qu'il ait le temps de se reposer : amené d'endroits éloignés, il

Digitized by Google

est souvent échauffé et dans un état d'abattement. On a soin de le mettre dans un lieu très-propre et bien aéré, pour qu'il puisse, avant d'être tué, reprendre toute sa vigueur; on pousse même la précaution jusqu'à les séparer de manière à ce qu'ils ne se touchent pas l'un l'autre. On les laisse ainsi deux ou trois jours, quand ils ont été amenés de moins de deux lieues de distance, et on ne leur donne pendant ce temps que de l'eau.

La loi s'occupe aussi des lieux où doit se faire l'abattage des bestiaux. Elle défend aux bouchers de tuer aux foires ou dans les étables; et en cela ses dispositions étaient d'autant plus nécessaires, que plusieurs personnes entreprenaient la boucherie sans avoir un emplacement convenable. En général, les boucheries des petites villes sont les mieux organisées. Si un négociant veut avoir l'œil sur toute sa boucherie, il est naturel qu'il cherche à réunir autour de lui tout ce qui la concerne, et qu'il y dispose tout dans le meilleur ordre possible. A Belfast, dans un de ces établissemens bien organisés, les bœufs y ont leur cour, le tonnelier a la sienne, et les tonneaux vides leurs places; on y voit un emplacement pour la viande qu'on sale, et une autre pour les tonneaux remplis; aussi tout y est-il d'une propreté qui fait plaisir à voir.

Digitized by Google

La loi sur la boucherie ordonne de tuer proprement; elle fait défense de coudre de la graisse sur la viande, ou de pratiquer toute autre fraude, sous peine de payer aux pauvres la valeur des bestiaux, et même de punition corporelle, faute de paiement. Cette loi est rigoureusement observée.

La manière dont on doit dépouiller l'animal de sa peau est importante à observer, parce que cette peau gagne ou perd, par là, considérablement de sa valeur. La loi punit non-seulement le boucher, mais encore tout homme qui gâte les peaux par des coupures ou des déchiremens, de 10 francs 80 centimes pour chaque grande peau, et de 3 francs 36 centimes pour une peau de veau. Celui qui veut vendre des peaux ainsi gâtées, est puni de même. Pour qu'il ne sorte point du pays, au détriment du commerce, des peaux salées qui auraient éprouvé des détériorations, le *peseur* à qui les peaux sont remises pour en constater le poids, a droit de retenir celles auxquelles il trouve quelques défauts essentiels.

Le bœuf, après avoir été tué, reste ainsi pendant un jour pour se refroidir.

Des tonneaux.

Nous aurons à dire peu de chose sur les tonneaux ; leur fabrication est connue, et la loi a

Digitized by Google

déterminé leur contenance, leur poids, et la marque qu'on doit y imprimer quand la viande y est déposée. Nous dirons seulement un mot relatif à ces objets.

Le bois dont les tonneaux sont formés est du chêne, qu'on fait venir de Virginie ou de Philadelphie; on le préfère, pour la bonté et la durée, à celui de New-York. Ces douves ont encore l'avantage, à cause de leur épaisseur, de pouvoir être refendues, ce qui fait revenir le tonneau à meilleur marché.

Un tonneau entier, que l'on nomme *barrel*, ne doit pas contenir au-dessous de [illegible] à 30 *gallons*, ni au-dessus de [illegible]; et un demi-tonneau, au-dessous de [illegible] et demi à [illegible] *gallons*; le *gallon* contient [illegible] litres [illegible] environ. Le tonnelier est tenu de confectionner les tonneaux exactement d'après cette mesure, autrement il est puni d'une amende de [illegible] Il ne doit y mettre [illegible]

La forme des tonneaux n'est pas indifférente: on courbe les douves le moins qu'il est possible, parce qu'alors leur arrangement dans le vaisseau ou leur arrimage est bien plus commode.

Quand le tonneau est achevé, on souffle dedans pour s'assurer qu'il n'y a pas de jour entre les douves, [illegible] bouche les [illegible]

[illegible] pour

image
not
available

déterminé leur contenance, leur poids, et la marque qu'on doit y imprimer quand la viande y est déposée. Nous dirons seulement un mot relatif à ces objets.

Le bois dont les tonneaux sont formés est du chêne, qu'on fait venir de Virginie ou de Philadelphie; on le préfère, pour la bonté et la durée, à celui de New-York. Ces douves ont encore l'avantage, à cause de leur épaisseur, de pouvoir être refendues, ce qui fait revenir le tonneau à meilleur marché.

Un tonneau entier, que l'on nomme *barrel*, ne doit pas contenir au-dessous de 9 à 10 *gallons*, ni au-dessus de 30; et un demi-tonneau, au-dessous de 14 et demi à 15 *gallons* : le *gallon* contient 4 litres 62 environ. Le tonnelier est tenu de confectionner les tonneaux exactement d'après cette mesure, autrement il est puni d'une amende de 21 fr. 60 cent. Il ne doit y mettre aucun clou.

La forme des tonneaux n'est pas indifférente; on courbe les douves le moins qu'il est possible, parce qu'alors leur emménagement dans le vaisseau ou leur arrimage est bien plus commode.

Quand le tonneau est achevé, on souffle dedans pour s'assurer qu'il n'y a pas de jour entre les douves; s'il en existe, on bouche ces ouvertures avec des joncs.

Le poids de la viande que la loi prescrit pour

Digitized by Google

un tonneau ou *barrel* est de deux quintaux; pour un demi-tonneau, un quintal; et pour un tonneau et demi, trois quintaux. Un tonneau qui n'a pas le poids prescrit est confisqué, moitié au profit du Roi, et moitié au profit du dénonciateur; et lorsque ce tonneau appartient à un négociant qui a salé et vendu lui-même, il est condamné à une amende de 10 francs 80 centimes pour chaque tonneau. Si l'on doute de la justesse du poids, on retire la viande et on la pèse seule.

Chaque tonneau de viande doit être marqué d'une empreinte appliquée avec un fer rouge, contenant, sur la première ligne, les lettres initiales des prénoms et le nom en entier du marchand ou du saleur; et sur la seconde, le nom du lieu où il a son domicile habituel ou momentané. Pour un tonneau où cette marque manque, on est puni de 10 francs 80 centimes, comme pour fausse salaison. On pourrait penser que la marque du marchand doit seulement garantir la capacité du tonneau, et non la salaison; mais à Dublin, comme le marchand est en même temps celui qui fait saler, sa marque doit garantir l'une et l'autre.

Après que la viande est dans les tonneaux et qu'ils sont fermés, la plupart des marchands substituent aux trois cercles qui garnissent chacune des extrémités autant d'autres cercles

Digitized by Google

qu'elles en peuvent recevoir, ce qui en porte le nombre de 18 à 20, au lieu de 12. Cette attention a pour but de fermer les tonneaux plus hermétiquement et de mieux conserver la viande. Les tonneaux ainsi consolidés sont plus communément en usage pour les Indes, où on les paie 2 ou 3 francs plus cher que les autres, dans la persuasion que la viande y a été mieux conservée.

Du dépècement.

C'est par l'entremise d'un courtier, que l'on achète la viande au boucher. La loi défend à ce dernier de couper les parties naturelles d'un animal destiné à être salé pour le commerce, sous peine d'une amende de 21 fr. 60 cent., dont la moitié au profit de la commune, et l'autre au profit du dénonciateur. S'il ne paie pas l'amende, il est puni du fouet.

Le courtier est toujours présent, depuis le dépècement jusqu'à la fin de la salaison; il ne perd pas un seul moment de vue le boucher ni le saleur.

Aucune viande ne doit être saignante quand elle passe du boucher au saleur, et l'on en fait la remarque quand on s'en aperçoit.

Il n'y a pas une grande différence entre la manière de dépecer la viande destinée aux ap-

Digitized by Google

provisionnemens de la marine, et celle qui doit composer la cargaison des vaisseaux de commerce. Pour ces deux destinations, on retranche les parties saigneuses du cou et on les donne aux pauvres ; on en retranche cependant un peu plus à la viande de cargaison qu'à celle d'approvisionnement. La cuisse est de même coupée beaucoup plus courte pour cette dernière. En général, afin d'en faciliter la distribution, les morceaux sont coupés plus petits pour les vivres de la marine.

On compte qu'un tonneau pour la flotte royale doit contenir 56 morceaux de 4 livres chacun, et par conséquent 224 livres. Le volume du morceau est proportionné à la ration journalière, qui est de quatre livres pour deux matelots.

Les *morceaux de poitrine* sont, pour la cargaison, aussi grands qu'on peut les saler. Il est impossible de fixer la grandeur de chaque morceau ; trop petits, ils sont inutiles ; trop grands, ils sont incommodes, et même nuisibles pour la salaison, parce que le sel peut difficilement y pénétrer jusqu'aux os. En général, aucun morceau ne doit avoir moins de 4 livres, ni plus de 12.

On ne distrait pas l'*aloyau*, comme quelques personnes le croient ; mais on fait des incisions aux plus gros, dans les endroits où l'on peut

Digitized by Google

s'en apercevoir le moins, pour que le sel y pénètre mieux.

Il faut bien prendre garde que les os à *moelle* n'entrent pas dans le tonneau avant que la moelle en ait été retirée. A cet effet, un garçon uniquement occupé à cela vide soigneusement avec un instrument de bois les os qui en contiennent, avant de passer la pièce de viande au saleur.

La moelle est employée dans le ménage et à d'autres usages. Au commencement de la saison où on tue les bœufs, son prix est de 40 centim. la livre ; vers Noël elle coûte 60 cent. la livre, parce qu'il faut à cette époque du *pouding* de moelle dans toutes les maisons. Le principal débit s'en fait pour la fabrication du savon, et, vendue par fortes parties pour cet objet, elle ne coûte que 20 à 30 cent. la livre.

Si quelques os sont trop longs, on les coupe; on n'y regarde pas cependant de trop près, surtout pour la viande de cargaison.

Le *couperet* dont le boucher se sert est fait d'une seule pièce ; son tranchant est d'environ 2 pieds de long, et sa hauteur d'un peu plus d'un pied ; le manche a environ la même longueur. Cet instrument est si lourd, qu'il sépare presque par son propre poids le morceau de viande sur lequel il tombe.

On peut juger de l'activité du boucher, qu an

Digitized by Google

on saura qu'il dépèce ordinairement, en huit heures de temps, 30 bœufs, du poids de 450 livres chacun. La viande passe à ceux qui salent, au fur et à mesure qu'elle est dépecée par le boucher et le garçon qui l'aide.

Tous les détails dans lesquels nous sommes entrés étaient indispensables avant d'arriver à l'opération de la salaison proprement dite, dont nous allons nous occuper.

De la Salaison.

Il y a en Angleterre une seule loi générale pour la salaison : c'est celle qui ordonne que tout sel soit vendu au poids (le *bushel*, compté pour 56 livres), et qu'aucune viande ne puisse être salée avec la saumure ou avec du sel gemme, avant qu'il ait été raffiné en sel blanc. Cette loi est rigoureusement observée en Irlande ; pour le reste, tout est libre, quant à l'espèce du sel et à la manière de saler. A cet égard, une longue expérience a su faire discerner les procédés les plus avantageux, mieux que n'aurait pu faire la loi la plus rigoureuse.

Il n'y a pas de remarque à faire sur l'endroit où l'on sale ; le courtier fait ordinairement cette opération chez lui, dans sa cour, sous un *hangar*. Le marchand prend plus de précautions : il a pour cela un local disposé dans sa maison ;

Digitized by Google

mais il est généralement reconnu qu'il faut de l'air pour ce travail.

Le *saloir* est disposé en long, pour que les saleurs puissent plus commodément se faire passer la viande de l'un à l'autre : ses côtés ont environ un pied de hauteur. La viande y est jetée de gauche à droite, jusqu'à ce qu'on la mette dans les tonneaux placés auprès de la partie la plus élevée du saloir.

Nous ne parlerons pas des différens sels qu'on emploie, parce que, puisque nous avons fait observer qu'il ne peut servir qu'après qu'il a été raffiné, si l'opération a été bien faite, alors il est identique.

La proportion que les meilleurs saleurs observent dans l'emploi du sel est de 26 livres de sel pour 100 livres de viande. Quoique ces proportions ne soient pas toujours observées rigoureusement, on ne doit cependant pas trop s'en écarter. On a souvent cru qu'à l'aide d'un frottement plus considérable on pouvait économiser le sel, mais ces expériences n'ont pas réussi. On ne peut donc en employer une quantité moindre que celle que nous venons d'indiquer, en supposant le sel bien raffiné. Lorsque le sel est bien pur, on s'en aperçoit facilement sur la viande, dans les huit premiers jours de la salaison, parce qu'il en resserre et ferme

Digitized by Google

bien tous les pores, fait sortir le sang, et est éminemment anti-septique.

Les ouvriers saleurs travaillent ordinairement huit heures par jour; dans cet espace de temps, comme nous l'avons déjà dit, quatre ouvriers salent 30 bœufs du poids de 450 livres chaque, ou 40 vaches, ou 100 cochons. Un ouvrier saleur gagne 1 franc 80 centimes par jour, et autant de viande qu'il peut en consommer pour sa nourriture.

La *salaison* se fait, dans les grandes villes, en présence du courtier, et, dans les petites, en présence du marchand ou de son préposé. Sans cesse à leur poste, tant que dure l'opération, ils veillent à ce qu'on sale bien, et à ce qu'on ne dérobe pas de la viande.

Les personnes qu'on emploie à saler sont des ouvriers ordinaires : on apprend facilement ce métier avec un peu d'exercice, pourvu qu'on ait un bon poignet.

Pour mieux faire la salaison, on se sert à Dublin de forts gants de peau. Plusieurs milliers de tonneaux y sont ainsi salés annuellement.

A Belfast, les ouvriers ont la main droite munie d'une manique ferrée. Elle est composée de deux ou trois morceaux carrés de cuir à semelle, de la largeur de la main, et dépassant un peu l'extrémité des doigts. Ces morceaux de

Digitized by Google

cuir sont posés l'un sur l'autre, et garnis extérieurement avec des têtes de clous assez longs pour qu'ils puissent traverser le cuir, et être rivés de l'autre côté : ces clous sont posés fort serrés. Une lanière de cuir, fixée derrière en forme de poignée, et sous laquelle l'ouvrier introduit la main, lui sert à tenir solidement cet ustensile, qu'on appelle ordinairement *gant*, et qui, comme on voit, a l'apparence d'une brosse d'écurie.

Les *gants* à saler de Cork sont plus grands et plus forts qu'ailleurs, et ressemblent assez à des gants sans doigts. Le cuir qu'on y emploie provient de vieilles semelles de bottes, afin qu'il s'imprègne moins de saumure.

Les ouvriers saleurs prétendent qu'ils ne pourraient pas bien opérer sans un instrument de cette nature. Peu importe l'instrument dont ils se servent, pourvu que la salaison soit bien faite ; en voici les détails.

Le premier des ouvriers frotte plus la viande que le dernier ; tous cependant la frottent plus ou moins. On est obligé de frotter plus longtemps et plus fort la viande de bœuf que celle de porc : ce qui tient moins à la grosseur relative des morceaux qu'à la nature différente de la chair. Les ouvriers qui salent les bœufs ne sont cependant pas payés plus cher que les au-

tres; mais ils font de petits profits sur la viande, qu'on supporte avec indulgence.

Quand la pièce de viande est parvenue au dernier ouvrier, qui est toujours le plus âgé, et celui qui a fait plus long-temps le métier, il examine bien l'ouvrage des autres; s'il y trouve un défaut ou une veine qu'ils n'aient pas ouverte, il l'ouvre et y fait entrer le sel en frottant. Dans tous les cas, il frotte à son tour.

De ses mains, sans observer aucun ordre pour la grosseur des morceaux, la viande passe dans le tonneau de salaison: on y entasse, sans y ajouter d'autre sel, autant de viande qu'il est possible. Elle reste ainsi à découvert dans un endroit propre et aéré, au moins durant huit jours, et pas plus de dix.

On ne se sert de *nitre* que quand on l'a expressément demandé. Le contrat, pour les viandes destinées à la flotte, stipule qu'on emploiera environ deux onces de *nitre* pour chaque quintal de viande; on en saupoudre les pièces de salaison, en les transportant d'un tonneau à l'autre. On s'engage par le même contrat, et sous caution, à garantir que la viande se conservera six mois après son arrivée aux Indes.

La langue de bœuf est difficile à bien saler et à conserver, attendu qu'elle ne peut pas subir un frottement assez intense, mais seulement être imprégnée de sel. Il y a diverses ma-

nières de la couper, et sa conservation en dépend beaucoup. A Dublin, on ne retranche qu'une faible partie de la racine des langues, afin de leur laisser plus de volume en longueur ; il y reste alors une grande quantité de vaisseaux sanguins ; ce qui en rend la salaison difficultueuse et nuit par conséquent à leur conservation. On parvient cependant à donner à ces langues un apprêt convenable en les frottant autant que possible et à diverses reprises ; à Cork, au contraire, on en retranche toute la racine, et alors elles sont bien plus faciles à conserver. Un peu de *nitre* convient à la préparation des langues : cette substance leur donne une plus belle couleur, et l'on croit même communément qu'il est indispensable de l'employer. On peut juger combien les langues diffèrent de grandeur, quoique les futailles soient égales, puisqu'il en entre dans un tonneau de Dublin trois fois autant que dans un tonneau de Cork. On les paie à la livre le même prix que la viande.

Les autres parties de l'animal n'entrent pas dans les salaisons ; nous en ferons connaître l'usage dans une autre circonstance. On trouvera dans ce Mémoire d'excellentes notions sur l'emploi du suif, et sur les peaux. Il nous reste à parler des dernières opérations pour disposer la viande au transport.

Digitized by Google

De la manière d'encaisser la viande, de la presser, et de l'embarillage définitif.

Lorsque la viande est restée dans le tonneau le temps nécessaire pour que le sel pénètre et se résolve en saumure, on la retire pour l'embariller de nouveau. Les méthodes pour cette opération varient un peu ; mais on doit suivre la plus raisonnable.

Les uns retirent toute la viande du tonneau, les autres n'en enlèvent que la moitié, parce qu'ils prétendent que celle de dessous a été suffisamment tassée par la moitié supérieure qui pesait sur elle, et qu'il est inutile de la déranger pour la disposer différemment.

Cette dernière manière séduit d'abord : mais en y réfléchissant on préfèrera toujours la première. Il se peut que la viande soit très-bien tassée; mais il ne s'agit pas seulement de la placer, il faut encore songer à la conserver.

On verra, dans un instant, que la viande ne doit pas avoir d'autre saumure que celle que l'on verse dans le tonneau après qu'il est fermé : or, par la seconde manière d'embariller, une grande partie de la saumure primitive reste au fond du tonneau et prend la place que le sel doit y occuper. Cette circonstance n'est pas indifférente à faire remarquer. Ajoutez à cela que le sel répandu entre les morceaux de

Digitized by Google

viande a perdu par la saumure une partie de sa force et de sa qualité; qu'il est humide et ne peut guère être comparé à celui qui est sec et qu'on répand sur le fond du tonneau, après que toute la viande et la saumure en ont été retirées. Dans le premier placement on n'a pas assez de temps pour choisir et ranger les morceaux; car si l'on voulait y mettre le soin nécessaire, les ouvriers saleurs seraient obligés d'attendre après les embarilleurs. Ainsi l'on doit préférer de retirer toute la viande du tonneau pour l'y remettre ensuite dans un ordre plus régulier.

Quand on retire un morceau de viande du tonneau, il a moins de volume et de poids que quand on l'y a mis. Le sel n'en a pas augmenté le poids, il a au contraire contribué à le diminuer, puisqu'en pénétrant la viande il en a fait sortir tout le fluide animal nécessaire à sa dissolution. Cette déperdition doit être compensée, puisque, comme nous l'avons déjà dit, le tonneau doit avoir le poids prescrit. On compte que la viande d'un tonneau perd 14 livres par l'évaporation de ses sucs : c'est ce qu'on met de plus que les deux quintaux qui sont de rigueur.

Quand on a versé dans un baquet toute la saumure qui reste dans le tonneau, on garnit le fond de celui-ci d'un lit de sel de l'épaisseur

Digitized by Google

d'un doigt; puis on y place de nouveau la viande le mieux possible, en répandant du sel entre chaque couche.

On fait quelque différence des morceaux qu'on place dans le tonneau qu'on appelle un *tiers*, d'avec ceux qu'on met dans un *barrel* : le morceau du *cou*, *le jarret* et le *gros os* n'y entrent jamais, on y admet seulement les pièces de choix : aussi le *tiers*, abstraction faite de son poids, qui est de trois quintaux, se paie toujours 2 et 3 francs plus cher relativement qu'un *barrel*.

On observe avec rigueur l'ordre dans lequel la viande doit être mise dans le tonneau : les morceaux de qualité inférieure occupent le fond; les médiocres viennent ensuite; les meilleurs se trouvent en haut, et les flancs couvrent le tout. En un mot, l'embarillage a lieu dans l'ordre suivant : *Le cou.* — *La croupe.* — *Le derrière du collier.* — *Le jarret de derrière.* — *Le filet d'aloyau.* — *L'aloyau.* — *Le bas de l'épaule.* — *L'épaule.* — *Les côtes.* — *La poitrine.* — *Le flanchet.* — *Les flancs.*

Quand la viande est placée dans cet ordre, et en laissant le moins possible d'interstices, on la presse avec un poids de cinquante livres; enfin on la presse encore avec le même poids, lors de la clôture du tonneau, et cette dernière pression est toujours la plus essentielle. On ne doit

Digitized by Google

cependant pas croire que cette opération demande beaucoup de temps : la viande, ayant déjà été en saumure huit à dix jours, s'est retirée de beaucoup, et est devenue compacte par la force du sel et par son propre poids. On l'enfonce donc seulement pendant quelques minutes dans le tonneau, que l'on clôt immédiatement après.

On fait ensuite un trou à l'un des fonds, et l'on y souffle pour s'assurer que la futaille ne fuit point. S'il ne s'en dégage point d'air, elle est jugée en bon état, et propre à bien tenir la saumure. On ferme le trou avec un bon bouchon de liége qu'on a passé au feu.

Si le tonneau perd de l'air, on cherche la fente, et on la remplit avec du jonc. Ceux qui ont de tels défauts sont marqués avec de la craie, pour qu'on les examine encore plus soigneusement au second soufflage.

On se sert partout en Irlande de la saumure qui provient des premières préparations, à moins qu'elle ne soit perdue ou gâtée, auquel cas on en fait de la nouvelle. A cet effet, on met du sel dans de l'eau de mer, si l'on est à portée de s'en procurer ; ou, dans le cas contraire, on emploie de bonne eau fraîche. On essaie le degré de force de la saumure, en y jetant un œuf frais, un morceau de viande ou de lard salé, ou même un hareng salé, qui doi-

Digitized by Google

vent surnager pour qu'elle soit jugée assez forte (1).

Si la saumure manque, ce qui arrive cependant rarement, c'est une preuve certaine que les opérations de la salaison ont été mal faites, car on voit par là, ou que la viande n'est pas assez salée, ou qu'elle l'est avec du sel trop gros, ou qu'elle n'est pas restée assez long-temps en saumure avant d'être embarillée définitivement. Si quelqu'un de ces accidens arrive, on est sûr que la viande n'a pas été bien encaissée, ce qui fait que le tonneau prend alors beaucoup plus de saumure.

Mais combien de saumure chaque tonneau doit-il recevoir? Autant qu'il en peut contenir, quand la viande est bien embarillée; quantité qui alors n'est pas tellement grande, qu'elle ne puisse conserver, pendant un an et demi après la salaison, la même force qu'elle avait au moment de l'entonnage. Moins la viande prend de saumure, mieux elle se conserve. On estime que le tonneau reste fermé une année, et ouvert 5 à 6 mois pour la consommation.

On introduit la saumure par le bondon : après y en avoir versé autant qu'il en peut contenir, on le retourne sur les deux fonds ; puis

---

(1) On serait bien plus assuré de l'opération si l'on employait un aréomètre.

Digitized by Google

on y verse encore de la saumure, s'il peut en recevoir davantage. Enfin, on le bondonne, et l'on y met la marque du courtier, si elle n'y est pas déjà.

On laisse ainsi le tonneau une quinzaine de jours, si l'on n'est pas pressé de l'expédier. Après ce temps, on l'examine encore; et l'on y met de la saumure, s'il en a besoin. Enfin, on souffle dedans encore une fois pour s'assurer que l'air n'y a aucune issue; et s'il y a quelque vice de construction, ce qui arrive très-rarement, on y remédie avec soin.

Quant aux langues, on les place toujours dans un tonneau particulier; on les en retire, on les presse et on les embarille, comme la viande. Peut être ne serait-il pas inutile d'essayer l'emploi de la saumure cuite pour leur salaison, quoiqu'on ne le fasse pas en Irlande; car on ne saurait nier qu'elle n'acquière par là un degré d'intensité bien supérieur. On marque d'une manière particulière les tonneaux qui les contiennent, pour les distinguer des autres, et faire connaître qu'ils sont d'un poids différent; car la loi punit le *faux poids* et la *fausse mesure* de la même peine que l'infraction relative à l'âge du bétail. Le coupable est soumis à des peines corporelles, s'il ne se conforme pas au jugement.

Quoiqu'on sache très-bien saler en Irlande,

il peut cependant arriver que, faute d'attention la viande vienne à se gâter avant ou après la salaison. On remédie à cet accident, en la mettant à l'air pendant cinq ou six jours, surtout s'il pleut; on la retourne tous les jours, on fait cuire de la saumure aussi forte qu'il est possible, et on la verse dessus. Des viandes atteintes d'un commencement de corruption, traitées de la sorte, ne conservent jamais un mauvais goût.

Résumé des opérations qu'on suit dans le procédé de salaison en Irlande.

1°. Le bœuf doit, dans les derniers six mois, être bien engraissé sur un bon pâturage, être âgé de plus de cinq ans, et n'en avoir pas plus de sept.

2°. S'il a été amené de loin pour être tué, il faut le laisser reposer au moins deux ou trois jours, pendant lesquels on ne lui donnera que de l'eau, pour qu'il soit tué plus frais.

3°. Il doit être abattu proprement, bien saigné, et le sang bien nettoyé.

4°. Il doit être dépecé le plus proprement possible, et seulement un jour après avoir été tué : aucun morceau saigneux ne doit être livré au saleur.

5°. On extrait parfaitement la moelle des os avant la salaison.

6°. Le sel doit être le plus pur, le plus fin et le plus pesant qu'on puisse trouver. Le sel marin produit par le feu ne vaut rien, parce qu'il est sablonneux et malpropre. Il doit être cristallisé au soleil. Il est difficile, s'il est trop gros, de s'en servir sans le broyer; et impossible d'en faire usage, s'il est gris et sale comme le sel français parce qu'il ôte, à la viande, sa belle couleur. Le sel gemme ne sert qu'après qu'il a été raffiné.

7°. Le meilleur pour la salaison est le petit sel portugais.

8°. La proportion du sel avec la viande doit être comme 22 à 100. Dans quelques endroits, on compte 100 livres de sel pour 600 livres de viande, afin qu'il reste de la saumure plutôt que d'en manquer.

9°. Le sel pénètre à force de frotter, et les morceaux de viande passent par diverses mains, pour qu'il ne reste de sang dans aucune veine.

10°. La viande est d'abord placée sans ordre dans le tonneau, et y reste pendant huit à dix jours pour que le sel et la saumure la pénètrent bien : peut-être ne ferait-on pas mal, dans d'autres pays, de l'y laisser quelques jours de plus.

11°. On retire la viande du tonneau, on l'y replace avec ordre, et l'on répand du sel portugais entre chaque couche.

Digitized by Google

12°. On presse alors la viande de manière qu'un tonneau, *barrel*, de 50 gallons (138 lit. 60) en contienne 2 quintaux.

13°. Le tonneau doit être fait de bois de chêne ou de frêne, ou d'autres bois secs et assez forts pour tenir la saumure : le fond doit être bien soigné, et le tonneau entouré de 12 forts cercles, liés avec de l'osier ou des scions de saule, et bien enfoncés.

14°. On souffle dans le tonneau après y avoir mis la viande et l'avoir bien fermé ; on y verse autant de saumure qu'il en peut tenir, et on le laisse dans cet état.

15°. Après un intervalle de quinze jours, on le remplit encore de saumure, et on y souffle de nouveau pour s'assurer qu'il n'y a point de gerçures.

16°. Au moment de l'exportation, on y met pour la dernière fois de la saumure, s'il en est besoin ; on s'assure qu'il ne fuit point, on le bondonne bien, et on l'expédie.

Toutes ces attentions sont importantes pour bien conserver les viandes, et il serait dangereux d'omettre même celles qui le paraissent le moins.

Pour la salaison du porc, il n'y a d'autre différence avec celle dont nous venons de donner le procédé, qu'en ce que l'on frotte moins le lard que le bœuf. Le poids du tonneau

Digitized by Google

6°. Le sel doit être le plus pur [illegible] le plus pesant qu'on puisse trou- [illegible] rin produit par le feu ne vaut [illegible] est sablonneux et malpropr[illegible] lisé au soleil. Il est diffic[illegible] de s'en servir sans le b[illegible] faire usage, s'il est [illegible] de français parce qu'[illegible] [illegible]ers couleur. Le sel g[illegible] pour été raffiné.

7°. Le mei[illegible] [illegible]ons déjà fait sel portuga[illegible]

8°. La [illegible] être cor[illegible] on cr[illegible] via[illegible] c[illegible]

SUITE

[illegible] HISTORIQUE ET PRATIQUE DES MACHINES A FEU (1).

CHAPITRE HUITIÈME.

Machine à vapeur de Worcester.

Il parut à Londres, en 1663, un ouvrage intitulé : *A century of inventions*, par le marquis de Worcester. C'est un petit livre d'un style fort obscur ; il contient de courtes descriptions,

(1) Voyez ci-devant, *page* 49.

image
not
available

dans lequel on embarille le lard est le même que pour la viande; mais comme le lard ne perd pas autant de sucs, on n'en met que dix livres de plus, pour que le poids se trouve juste après la salaison.

Dans un prochain cahier, nous ferons connaître l'emploi qu'on fait des *issues du bœuf*, la manière de *saler le beurre* en Irlande, et de *fumer la viande* à Hambourg. Tous ces divers procédés seront de la plus grande utilité pour notre marine, ainsi que nous l'avons déjà fait observer.

SUITE

DU TRAITÉ HISTORIQUE ET PRATIQUE DES MACHINES A FEU (1).

CHAPITRE HUITIÈME.

Machine à vapeur de Worcester.

Il parut à Londres, en 1663, un ouvrage intitulé : *A century of inventions*, par le marquis de Worcester. C'est un petit livre d'un style fort obscur; il contient de courtes descriptions,

---

(1) Voyez ci-devant, page 49.

et quelquefois la simple annonce de cent machines, inventions ou découvertes que l'auteur s'attribue (1). Voici la traduction littérale de l'article qui concerne les machines à vapeur :

« Un moyen admirable et très-puissant pour » faire monter l'eau à l'aide du feu, ce n'est » pas de la soulever par aspiration, car cela » doit s'opérer, comme dit le philosophe, *intra* » *sphæram activitatis*, et n'a lieu que pour une » certaine distance; mais ce moyen est sans » bornes si les vases sont assez forts.

» J'ai pris un *canon entier* (2), dont la volée

---

(1) Il n'y en a aucune, dont on ne puisse faire voir les traces dans des livres plus anciens. Quelques-uns de ces livres sont écrits en anglais, et les auteurs s'étaient, comme Worcester, approprié des idées qui avaient déjà été publiées. William Bourne est particulièrement dans ce cas. Son ouvrage le plus marquant est intitulé : *Devises or Inventions*, etc. *London*, 1578. Je rapporte la date qui se trouve sur l'exemplaire que j'ai eu entre les mains; mais plusieurs raisons me font croire qu'il y a eu transposition des chiffres 7 et 8, et qu'on doit lire : 1587.

(2) *Canon entier* (*whole cannon*) signifiait alors en terme d'artillerie, le canon dont le calibre était pris pour type. Ceux d'un plus grand calibre s'appelaient doubles canons, basilics bombardes, etc. Ceux d'un calibre plus petit s'appelaient demi-canons, quart de canons, sacres, faucons, fauconneaux, etc. Il y avait beaucoup d'autres dénominations ; mais celles que j'indique étaient les plus générales dans les divers pays de l'Europe. Le

Digitized by Google

» avait été brisée ; je l'ai rempli d'eau aux
» trois quarts ; j'ai fermé à vis la bouche,
» ainsi que la lumière, et j'ai fait un feu con-
» stant sous cette arme ; au bout de 24 heures
» elle a éclaté avec un grand bruit.

» Après cette expérience, j'ai fait construire
» des vases fortifiés contre la pression inté-
» rieure, et disposés de manière à se remplir
» l'un après l'autre. J'ai obtenu un jet d'eau
» continuel qui s'est élevé à la hauteur de 40
» pieds. Une seule mesure d'eau, raréfiée par
» la chaleur, en a fait monter quarante d'eau
» froide. Il suffit que l'homme qui soigne cette
» machine tourne par intervalle deux robinets ;
» en sorte que l'un des vases étant vidé, l'au-
» tre commence à se remplir d'eau froide,
» et ainsi successivement, en supposant qu'on
» entretienne un feu égal. C'est un soin que
» peut très-bien prendre le même ouvrier,

---

calibre servant de type ne fut pas le même toutefois dans tous ces pays, et il varia dans le même lieu, suivant les époques. En Angleterre, un *canon entier*, du temps de Worcester, lançait un boulet de fer, du poids de 64 livres *avoirdupois*. On trouve un tableau très-étendu des bouches à feu dans l'ouvrage suivant : *The art of Gunnery, by Thomas Smith*, p. 87 ; *London*, 1600. Wilkins, écrivain postérieur, nous apprend que e son temps le calibre pris pour type était toujours de 64 livres. *Mathematical magick*, p. 140 ; *London*, 1680.

Digitized by Google

» dans les intervalles qui séparent l'action al-
» ternative des robinets (1). »

Cette description a été souvent citée, et elle a mis à la torture l'esprit de beaucoup de mécaniciens et de savans. Presque tous l'ont trouvée inintelligible. Il est facile néanmoins, en la suivant mot à mot, de composer une machine qui fasse jaillir de l'eau à 40 pieds, ou même davantage : c'est ce que fit Savary en 1699. Au surplus, on obtiendrait aussi le même résultat, en accolant le tuyau supérieur de deux éolipyles pareils à ceux que Salomon de Caus a perfectionnés.

CHAPITRE NEUVIÈME.

Machines à feu de Hautefeuille, en 1678.

L'abbé Jean de Hautefeuille, natif d'Orléans, s'occupa toute sa vie de la découverte ou du perfectionnement d'inventions très-variées et très-ingénieuses, qui lui furent presque toutes enlevées par d'autres savans, d'autres artistes, et même par des ministres.

Il fit imprimer à Paris, en 1678, un petit ouvrage intitulé : *Pendule perpétuelle, avec la manière d'élever l'eau par le moyen de la poudre*

---

(1) A century of inventions, etc., n°. 68.

Digitized by Google

à canon, et autres inventions nouvelles. Dans cet ouvrage, il indique la manière de fabriquer un moteur, au moyen de deux liqueurs qui bouillonnent, et produisent des vapeurs en étant mêlées ensemble ; telles, par exemple, que l'huile de tartre et l'huile de vitriol. Il décrit ensuite un autre moteur composé comme il suit :

Qu'on se figure premièrement un vase cubique A B C D, *fig.* 1. *Pl.* 106 et 107, qui tourne librement sur un axe horizontal E. Au milieu des quatre faces qui ne sont pas traversées par l'axe, on soude perpendiculairement une fiole de verre A, B, C, D, qui communique avec l'intérieur du vase cubique. Une soupape ferme l'entrée de chaque fiole, et les charnières *A*,*B*,*C*,*D*, sont disposées de façon qu'il n'y ait toujours que la fiole placée à droite et celle placée au-dessous de la machine qui se trouvent fermées. Maintenant, supposons que la fiole inférieure A soit pleine d'alcohol, et qu'elle soit frappée par les rayons du soleil ou par la chaleur d'un foyer quelconque : l'alcohol se vaporise ; il élève la soupape *A* qui le couvre, et il entre à la fois dans la fiole supérieure B et dans la fiole gauche C ; mais après s'être condensé, il ne peut demeurer que dans cette dernière, parce que la position verticale de l'autre le fait retomber en bas. La fiole gauche

Digitized by Google

se remplit donc peu à peu d'alcohol condensé, et elle fait tourner tout le système, dès que son poids l'emporte sur celui de la fiole inférieure. Il est à remarquer qu'après avoir pris la place de celle-ci, elle reçoit la partie d'alcohol qui n'était pas encore évaporée. Les mêmes choses ont lieu successivement à l'égard de toutes les fioles, et le mouvement circulaire a lieu tout le temps que la partie inférieure de la machine est échauffée (1). Nous verrons plus tard Amontons profiter de cette manière de produire le mouvement de rotation; Cartwrigth employer l'alcohol au lieu d'eau, et Oliver Evans se servir de ces deux procédés réunis.

Voici une autre machine qui fut presque sur-le-champ imitée, et dont l'idée fut conçue au sujet des eaux dont Louis XIV voulait embellir le parc de Versailles. Laissons parler l'abbé de Hautefeuille lui-même.

« En repassant dans mon imagination toutes
» les forces qui pouvaient être dans la nature,
» il s'en présenta une qui est infiniment plus
» grande que celle du vent, du courant des
» rivières et des torrens, et la plus violente qui
» ait jamais été.

» Cette force est la poudre à canon, que l'on

---

(1) Pendule perpétuelle, avec la manière d'élever l'eau par le moyen de la poudre à canon, pag. 9; Paris, 1678.

Digitized by Google

» n'a point encore employée à l'élévation des
» eaux, et dont il y a deux manières.

» La première consiste à avoir un vaisseau
» A B C D, comme dans la *fig.* 2, de telle gran-
» deur que l'on voudra, d'un muid ou deux,
» et davantage, lequel sera placé à trente pieds
» au-dessus de la surface de l'eau, et assez fort
» pour résister à une grande pression.

« D E F est un tuyau qui trempe dans
» l'eau en F, et G, G sont des soupapes qui
» s'ouvrent du dedans en dehors; C est une
» coulisse en manière de bassinet pour mettre
» la poudre à canon; B est le robinet pour vider
» l'eau lorsque le vaisseau A B C D sera plein.

» Il est visible que la poudre à canon ayant
» été enflammée, elle raréfiera l'air enfermé
» dans le vaisseau A B C D, et le fera sortir par
» l'ouverture des soupapes G G, lesquelles se
» fermeront aussitôt; et ne pouvant rentrer,
» l'air qui pèse sur la surface de l'eau en F,
» la doit pousser par le tuyau F E D, jusque
» dans le grand vaisseau A B C D, que l'on vi-
» dera par le robinet B dans un réservoir.

» On mettra, si l'on veut, dans ce réservoir
» un pareil tuyau pour élever l'eau à 60 pieds,
» et un autre pour l'élever à 90 pieds.

» On peut ajouter un autre vaisseau à côté
» de celui-ci, lequel est ponctué, et marqué
» M K L H, avec deux robinets I L, pour faire

» couler l'eau continuellement. Mais parce que
» cette manière ne peut élever l'eau qu'à 30
» pieds, de même que les pompes aspirantes,
» on peut aussi se servir de cette invention
» pour faire des pompes refoulantes.

» ABCDEF, dans la *figure* 3, est un tuyau continu. La partie A B C trempe dans l'eau, laquelle peut entrer dans ce tuyau par l'ouverture B, et n'en peut pas sortir, à cause d'une soupape qui bouche cette ouvertnre.

» C D E F sera de telle hauteur et de tel diamètre qu'on voudra, avec des soupapes D, E d'espace en espace. On mettra en A la quantité de poudre qui sera nécessaire, à peu près selon quelqu'une de ces manières si sûres et si simples dont se sert depuis quelques années un de nos amis, pour charger par la culasse les différentes armes à feu de son invention.

» La poudre ayant pris feu, il faudra, ou que l'eau sorte par l'orifice F, à quelque hauteur qu'il soit élevé, ou que les tuyaux crèvent, ce qui ne peut arriver, puisqu'on les suppose de cuivre, de fer, ou de fonte, et si épais qu'ils pourront résister à la force de la poudre à canon.

» Je ne marque point la quantité de poudre que l'on doit employer à chaque fois, parce que cela dépend de la grandeur des tuyaux et de la quantité d'eau qu'on élève; joint que je

» n'ai fait cette expérience qu'en petit, de laquelle on ne peut pas dire qu'elle ne réussira » pas également en grand, étant plutôt de celles » qui augmentent leur effet à mesure qu'on les » fait plus grandes.

» Je ne marquerai point non plus les utilités » que l'on peut tirer de cette invention, si rien » ne s'oppose à sa réussite, ni le grand nombre d'hommes, de chevaux et de machines, » qui seront épargnés dans les mines, et dans » les étangs et marais que l'on voudra dessécher, et en mille autres occasions (1). »

Dans un autre écrit publié en 1682, l'abbé de Hautefeuille dit : « Depuis que j'ai indiqué » la méthode de construire des pompes aspirantes et refoulantes à l'aide de la poudre à » canon, j'ai appris qu'on avait fait une expérience du même genre à l'Académie royale » des sciences, et qu'on avait employé ce principe pour l'élévation des corps solides, en » cette façon. A B C D de la *fig.* 4 représente un » tuyau de 7 ou 8 pieds de haut, et de 15 ou 18 » pouces de diamètre. A est une ouverture » par où on introduit la poudre à canon, laquelle étant enflammée raréfie l'air qui est » dans ce tuyau, et le chasse par les ouvertures

(1) Pendule perpétuelle, etc., *p.* 16 et 17.

Digitized by Google

» BD, lequel n'y pouvant rentrer à cause des » soupapes qui y sont, le piston C est obligé de » descendre, et d'enlever en même temps les » corps qui y sont attachés par le moyen d'une » corde C F qui passe sur la poulie E. On m'a as- » suré qu'un gros de poudre à canon avait enlevé » en l'air sept ou huit laquais, qui retenaient le » bout de la corde F, et qu'ayant attaché des » poids à son extrémité, ce gros de poudre » avait enlevé 1,000 ou 1,200 livres pesant (1). »

L'expérience dont parle l'abbé de Hautefeuille ne fut pas exécutée par l'Académie même, mais par un de ses membres, le célèbre Huygens, ainsi qu'on le voit par un ouvrage de cette Académie publié en 1693. C'était sans contredit avoir ajouté un perfectionnement bien essentiel aux machines à poudre, que de les garnir d'un piston, et par ce moyen, de leur procurer un mouvement de va et vient qui se décompose à volonté, et qui peut exécuter toute espèce de travaux. Mais le mécanisme imaginé par Huygens est beaucoup plus imparfait, comme nous allons le voir, que celui dont l'abbé de Hautefeuille conçut l'idée, d'après un récit qui paraît avoir été peu circonstancié. Nous

(1) Réflexions sur quelques machines à élever les eaux, adressées par M. de Hautefeuille, à Mme. la Duchesse de Bouillon. p. 9; Paris, 1682.

Digitized by Google

devons aussi faire observer, en faveur de cet homme ingénieux, qu'ayant publié la description de la machine à poudre et à piston en 1682, tandis que l'Académie ne la fit imprimer qu'en 1693, c'est à lui que le public en fut le plus particulièrement redevable.

CHAPITRE DIXIÈME.

Machines à poudre de Huygens.

« Il y a long-temps, disait Huygens (vers » 1680), qu'on a souhaité de pouvoir appli- » quer la poudre à d'autres usages que ceux » auxquels elle a servi jusqu'à présent, qui re- » quièrent une violence trop soudaine, comme » l'explosion du canon et du mousquet, et le jeu » des mines. On croyait que, si cette impétuo- » sité trop prompte pouvait être modérée et » être réduite à une force plus traitable, elle » deviendrait utile dans tout le reste de la mé- » canique, et servirait en bien des occasions » où l'on emploie maintenant la force des » hommes, des chevaux, du vent et des au- » tres puissances que nous avons. J'ai imaginé » pour cet effet une machine, que je ne pro- » pose pas comme étant dans la perfection » qu'on pourrait souhaiter, mais comme une

Digitized by Google

» pensée qui ayant réussi en partie pourra
» être poursuivie, et peut être perfectionnée
» davantage par les avis de ceux de la compa-
» gnie, après qu'ils auront été informés des
» expériences que j'ai déjà faites (1). »

La machine d'Huygens consiste principalement, comme la dernière que décrit Hautefeuille, en un cylindre ACBD, *fig.* 5, dans lequel joue un piston C calibré le plus exactement possible. Par-dessus, il y a de l'eau afin d'intercepter le passage de l'air. Deux grandes poches en cuir BE, DF qui se trouvent dans la partie supérieure, sont destinées à recevoir presque en totalité l'air dilaté et le fluide produit par la poudre. On renferme les petites charges de cette composition dans une petite boîte à vis A placée au bas du cylindre.

L'opération de visser cette boîte convient beaucoup moins que la plupart des procédés à l'aide desquels on a chargé les armes par la culasse. Hautefeuille recommandait ceux-ci avec raison. Ces soupapes étaient aussi très-préférables à des poches en cuir, pour opérer la raréfaction dans l'intérieur du cylindre, après l'explosion de chaque charge. Car la pou-

(1) Divers ouvrages de Mathématiques et de Physique, par MM. de la Société royale des sciences; *page* 320; Paris, 1693.

Digitized by Google

dre produit un fluide élastique qui occupe un très-grand espace, même après qu'il est refroidi (1).

Huygens essaya trois cylindres de cette espèce, mais de grandeurs différentes. Le premier avait 3 pouces de diamètre sur 20 pouces de hauteur; le second avait le même diamètre, mais 44 pouces de hauteur; enfin le troisième avait un pied de diamètre et trois et demi de hauteur. Le poids des charges de poudre fut 6 grains, 36 grains, une drachme et demie et 3 drachmes. Ces deux dernières charges furent éprouvées dans le plus grand des trois cylindres. Celle de 3 drachmes produisit moins d'effet que celle d'une drachme et demie (2). Huygens s'en étonna, quoique la raison en fût bien simple.

En effet, la puissance de la machine était mesurée par l'élévation d'un poids F suspendu au bout d'une corde C I, qui passait dans une poulie G, au-dessus de la machine, et dont le bout C était attaché au piston. L'explosion de la poudre faisait monter d'abord le piston; mais le fluide élastique, en se refroidissant dans les poches où il se répandait, produisait une espèce de vide. Le piston C soumis

(1) Règles de pointage, etc., *p.* 226 *et suiv.*; Paris, 1816.

(2) Divers ouvrages de Mathématiques, etc., *p.* 321 et suivantes.

Digitized by Google

par sa partie supérieure à la pression atmosphérique, était alors forcé de descendre. Mais, comme 3 drachmes de poudre avaient produit plus de fluide permanent qu'une drachme et demie, le piston descendait avec une force d'autant moins considérable que le vide était moins parfait.

CHAPITRE ONZIÈME.

Machines à feu de Moreland, en 1622.

Ce qui suit est extrait textuellement de plusieurs ouvrages anglais.

« En 1699, un capitaine, nommé *Savary*, » obtint une patente pour l'invention de la ma- » chine à vapeur, et il a par conséquent joui » jusqu'ici de tout l'honneur de cette décou- » verte (1); mais, dans la belle collection des » manuscrits de la Bibliothéque Harléienne, » faisant partie maintenant du Muséum bri- » tannique, on trouve les plus fortes preuves

(1) Plus nous irons, et plus nous verrons que cet honneur fut usurpé. Les partisans de Savary auraient dû réclamer pour lui, non le mérite d'avoir inventé les machines à vapeur, mais celui, non moins important, d'avoir beaucoup contribué à faire adopter l'usage de ces utiles machines.

Digitized by Google

» que le véritable inventeur fut Samuel More-
» land, qui était ingénieur de Charles II. . .

» Il est à peu près convenu que la première
» idée de cette espèce fut mise en avant par le
» marquis de Worcester, dans la *Centurie de*
» *ses inventions* (1); mais ce fut d'une manière
» obscure, ainsi que le reste de ses idées, au
» lieu que Moreland écrivit sur ce sujet un
» livre dans lequel non-seulement il montra
» la possibilité pratique de son plan, mais il
» fut assez loin pour calculer le pouvoir des
» différens cylindres. Ce livre existe mainte-
» nant dans la collection citée plus haut.

» Il fut présenté au roi de France en 1683,
» temps auquel on fit des expériences à Saint-
» Germain. L'auteur date son invention de
» 1682, et par conséquent de 17 ans avant la
» patente de Savary. Comme Moreland avait
» une place sous Charles II, nous en concluons
» naturellement qu'il n'avait pas été plus tôt en
» France pour offrir son invention à Louis XIV,
» et qu'il n'avait pas trouvé à en tirer parti

---

(1) Ce sont des Anglais qui se sont exprimés ainsi. J'ajoute au reste que les préjugés favorables à Worcester et à Savary ont été aussi bien établis dans les pays étrangers que dans la Grande-Bretagne. C'est une nouvelle preuve que les idées les plus généralement reçues ne sont parfois que d'insignes erreurs.

Digitized by Google

» chez lui. Il semble en effet être resté obscur » jusqu'en 1699, où Savary, qui connaissait » probablement plus de l'invention de Moreland » qu'il ne le devait, obtint une patente; et, » dans la même année, Amontons proposa » quelque chose de semblable à l'Académie des » sciences de Paris.

» La description du manuscrit dans lequel » Moreland explique son invention, se trouve » dans le Catalogue de la Bibliothéque Har- » léienne, vol. 3, n°. 5771, et il en est parlé » dans la préface de ce volume, section 22; » mais il semble qu'on ne l'a fait que légère- » ment, ainsi que de Moreland lui-même (1). »

Cette traduction a été faite par M. de Blainville. Il dit que la lettre originale est anonyme, mais qu'on l'attribue à M. Naires (2).

---

(1) *The Gentleman's Magasine, year* 1811.—*Philosophical Magasine*, *june* 1821.

(2) Journal de physique, de chimie, d'histoire naturelle et des arts; novembre 1821; tome XCIII, pages 399 et 400.

Digitized by Google

CHAPITRE DOUZIÈME.

Machines à vapeur et à air dilaté, décrites par Ozanam, en 1694.

Ce savant a décrit dans ses *Récréations mathématiques*, deux espèces d'éolipyles qui étaient traversés d'un tuyau vertical s'approchant du fond sans y toucher. L'eau jaillissait au travers de ce tuyau, comme dans l'éolipyle de Salomon de Caus. Dans les deux machines d'*Ozanam*, on remarque du reste plusieurs pièces qui ne servent à rien, et qui ne méritent pas d'être décrites (1).

La machine suivante, quoique mauvaise, au dire même d'*Ozanam*, sera reproduite ici entièrement, parce qu'elle présente du moins une idée qui n'avait pas encore été émise.

Une lumière A, *fig.* 6, est renfermée dans un globe B C, qui communique par un tube CD avec un cylindre D E, plein d'eau. Celui-ci n'a d'autre ouverture que le tube susdit, et un autre tube E F, qui s'approche du fond sans le toucher. L'air contenu dans le globe de verre B C devait passer en partie dans le cylindre D E, et faire jaillir l'eau, en étant dilaté par la combustion

---

(1) Récréations mathématiques d'Ozanam, etc., t. 2, p. 54 et suiv.; Paris, 1694.

Digitized by Google

de la lumière, et en se mêlant avec la fumée de celle-ci, qui très-certainement, au surplus, ne tarderait pas à s'éteindre.

CHAPITRE TREIZIÈME.

Machine à poudre décrite par Papin, en 1695.

Ce n'est pas une invention de Papin, mais un plagiat de sa part, et une erreur commise par les rédacteurs du *Journal des savans*, qui forme le texte de ce chapitre. Papin décrivit en 1695, sans nommer Hautefeuille, les procédés que ce savant avait publiés en 1678, pour élever l'eau par le moyen de la poudre à canon (1). Les rédacteurs du *Journal des savans* méconnurent ce plagiat, et le prirent pour une invention de Papin.

Il est presque inconcevable que Papin, qui s'était beaucoup occupé de l'élévation des eaux dès l'année 1685, et de la force de la vapeur dès l'année 1679, n'ait eu qu'en 1698 l'idée d'élever l'eau au moyen d'une espèce d'éolipyle; et il est à remarquer que la machine qu'il fit alors offre beaucoup d'analogie avec les deux

---

(1) *Dion. Papini Fasciculus dissertationum de quibusdam machinis physicis, etc.* Marburgi Cattor., 1695.

Digitized by Google

premières machines à poudre de Hautefeuille.

Les premiers travaux de Papin, en 1679, sur la vapeur de l'eau bouillante, ne furent pas toutefois perdus pour la science. L'instrument qu'il désigna sous le nom de *digesteur*, et auquel le public donna le nom de *marmite à Papin*, le mit à même, 1°. de calculer la force de la vapeur, sur une surface donnée, à différentes températures ; 2°. de déterminer l'épaisseur, le poids, le prix et la forme des chaudières destinées à contenir une grande force élastique ; 3°. d'inventer la soupape de sûreté, qui est encore en usage dans toutes les machines à feu, et qui prévient les accidens, lorsque les précautions et les soins accessoires ne sont pas extrêmement négligés.

(*La suite au prochain numéro.*)

OBSERVATIONS IMPORTANTES

DE MM. A. PAYEN ET A. CHEVALLIER, RELATIVES A LEUR MÉMOIRE SUR LE HOUBLON (1).

I°. *Examen du Mémoire de M. le docteur* Yves, *de New-York, sur le houblon* (2).

Lorsque nous publiâmes notre Mémoire sur les houblons, nous ne connaissions pas les ré-

(1) Voyez *nos Annales*, tom. VIII, pag. 167.

(2) Publié dans le journal anglais, *Annals of philosophy. London, march.* 1821.

sultats des essais que M. *Yves* avait faits sur cette substance. M. *Planche* ayant eu la complaisance de nous prêter ce Mémoire, inséré sous le titre, *A chimical Examination of the common hop, etc.*, nous avons vu, en lisant attentivement ce travail, que des différences remarquables existaient entre les résultats de nos recherches sur le même sujet, et ceux indiqués dans le Mémoire anglais; après avoir répété quelques-unes de nos expériences, nous croyons être fondés à dire que l'analyse du docteur *Yves* est inexacte : nous avons cru devoir en citer quelques-uns des points les plus marquans.

1°. Au commencement et dans tout le cours de son *examen chimique*, M. le docteur *Yves* s'attache surtout à démontrer que les houblons ne peuvent pas devoir leur odeur à de l'*huile essentielle*, puisqu'il lui a été impossible de parvenir à en extraire la moindre quantité, en opérant même sur les houblons les meilleurs et les plus récens, ou bien encore sur la substance amère jaune qu'ils contenaient, substance que M. *Yves* a nommée *lupuline*. M. le docteur *Yves* a crû remarquer que l'*arome subtil*, volatil par la chaleur, etc., se trouvait dans tous les *extraits rapprochés* du houblon; il nous semble que c'est une contradiction qui résulte du Mémoire même de M. *Yves*. Nous pensons que l'arome est dû à une huile vola-

tile qui, une fois éliminée par la chaleur, n'existe plus dans les extraits; ceux-ci sont d'une amertume et d'un goût particulier qu'on remarque à la vérité dans le houblon, mais ils n'ont plus l'odeur aromatique de celui-ci. En effet, nous avons obtenu de l'huile essentielle non-seulement des houblons récens de France et d'Angleterre, mais encore, quoiqu'en moindre proportion, des houblons gardés 5 ans dans un laboratoire où ils furent exposés successivement à la sécheresse et à l'humidité, à des températures hautes et basses : nous avons présenté à la Société de pharmacie plusieurs échantillons de cette huile extraite de divers houblons. Il est facile de lui reconnaître les propriétés suivantes : elle est jaune verdâtre ; on peut remarquer que la couleur jaune domine dans l'huile essentielle extraite des houblons anciens, et la couleur verte, plus ou moins foncée, dans l'huile des houblons récens ; fortement aromatique, très-âcre ; elle surnage l'eau distillée, bien qu'elle se dissolve entièrement dans une proportion d'eau suffisante, un dix-millième en solution. Elle communique à l'eau une odeur très-marquée et une partie de son âcreté, qui est très-fixe, lorsqu'elle n'est pas étendue ; son poids spécifique est égal à 910, l'eau étant 1000 ; elle paraît se résinifier spontanément, puisque la résine est plus abondante et l'huile

en moindre proportion dans les houblons anciens, que dans ceux qui sont nouvellement cueillis (1). L'eau saturée d'huile essentielle de houblon perd toute son odeur après avoir été filtrée sur un dixième de son poids de charbon animal; et le charbon sur lequel on a fait passer cette dissolution cède à l'alcohol une partie de l'huile essentielle qu'il avait enlevée à l'eau. Nous pensons donc, comme la plupart *des auteurs* qui ont parlé des *aromes*, que l'huile essentielle du houblon est le principe aromatique de cette substance, principe remarquable dans le goût de la bière. On sait que les brasseurs préfèrent le houblon nouveau au houblon recueilli depuis long-temps, ce dernier communiquant moins d'odeur à la bière, ce qui est dû à la volatilisation d'une partie de l'huile essentielle et à sa résinification spontanée (2).

---

(1) Nous avons observé tout récemment qu'au moment de la récolte, la sécrétion jaune (lupuline de M. *Yves*) est presque liquide et en gouttelettes sphériques à la base des folioles des cônes; elle tache fortement le papier, et donne une très-grande quantité d'huile essentielle à la distillation. La proportion de résine est moins grande, et l'odeur aromatique est bien plus forte.

(2) Au bout d'un an, le houblon, suivant l'avis des brasseurs, a perdu au moins un seizième de sa force, et jusqu'à moitié dans quelques circonstances. Ils le paient

Digitized by Google

[illegible] suit celle que nous venons [illegible] s'applique à la dénomination [illegible] que nous avions appelée [illegible] *matière active* du houblon; [illegible] soutenir que le nom de [illegible] M. Yves, indique [illegible] cette matière sécrétée [illegible] que le mot *lupuline* [illegible] un autre végétal. [illegible] *Dubuc* sur la lupuline [illegible] département de [illegible]

[illegible] devenue plus [illegible] M. *Dumas* a adopté la dénomination [illegible] M. le docteur Yves; [illegible] favorablement [illegible] dans l'intérêt [illegible] à notre savant [illegible] de notre opinion. [illegible] dans les mots

---

[illegible]

quinine, cinchonine, strichnine, brucine et *lupuline*, porte tout naturellement à ranger toutes les substances ainsi désignées dans la même classe, et c'était là l'opinion de M. *Yves*, opinion que M. *Planche* a développée en l'adoptant, lorsqu'il s'exprime ainsi : « La lupuline (1) est au houblon ce que la strichnine est à la noix vomique, la quinine au quinquina, etc. Nous ne pensons pas que ces rapports soient les mêmes; en effet, on remarque dans les quatre premières substances citées l'analogie la plus complète; en est-il de même de la dernière? Quelles sont les propriétés caractéristiques communes à tous les principes immédiats simples des végétaux pour lesquels les terminaisons en *ines* sont reçues aujourd'hui? D'être pour la plupart alcalines, de saturer les acides, et de donner lieu à des combinaisons salines; d'être isolées les unes des autres par les mêmes procédés à l'état de pureté, et de ne pouvoir plus, arrivées à ce point, être divisées en plusieurs substances différentes, mais seulement susceptibles d'être décomposées en leurs

(1) M. Planche n'a absolument rien changé au nom donné par le docteur Yves, car le mot anglais *lupulin* correspond indistinctement aux deux genres français lupulin et lupuline.

Digitized by Google

2°. L'observation qui suit celle que nous venons de communiquer s'applique à la dénomination de la substance que nous avions appelée *sécrétion* ou *matière active* du houblon; nous croyons pouvoir soutenir que le nom de *lupuline*, que lui a donné M. *Yves*, indique d'une manière inexacte cette matière sécrétée du houblon; d'abord parce que le mot *lupuline* a été donné précédemment à un autre végétal. (Voyez le Mémoire de M. *Dubuc* sur la lupuline; Société d'agriculture du département de la Seine-Inférieure.)

Notre tâche est cependant devenue plus difficile depuis que M. *Planche* a adopté la dénomination choisie par M. le docteur *Yves*; mais, persuadés d'être accueillis favorablement dans une discussion uniquement dans l'intérêt de la science, nous soumettons à notre savant collègue lui-même les motifs de notre opinion.

La similitude de terminaison dans les mots

---

moins cher par cette raison; aussi les vendeurs, ceux d'Angleterre surtout, changent-ils quelquefois la date de leur mise en sacs, en surchargeant l'étiquette. Au reste, ces derniers conservent si bien le houblon, en le comprimant à l'aide de presses à vis en fer ou de presses hydrauliques, qu'il est souvent difficile de reconnaître son âge, puisqu'il n'a presque rien perdu de ses propriétés au bout de deux ou trois ans.

Digitized by Google

quinine, cinchonine, strichnine, brucine et *lupuline*, porte tout naturellement à ranger toutes les substances ainsi désignées dans la même classe, et c'était là l'opinion de M. *Yves*, opinion que M. *Planche* a développée en l'adoptant, lorsqu'il s'exprime ainsi : « La lupuline (1) est au houblon ce que la strichnine est à la noix vomique, la quinine au quinquina, etc. Nous ne pensons pas que ces rapports soient les mêmes ; en effet, on remarque dans les quatre premières substances citées l'analogie la plus complète ; en est-il de même de la dernière ? Quelles sont les propriétés caractéristiques communes à tous les principes immédiats simples des végétaux pour lesquels les terminaisons en *ines* sont reçues aujourd'hui ? D'être pour la plupart alcalines, de saturer les acides, et de donner lieu à des combinaisons salines ; d'être isolées les unes des autres par les mêmes procédés à l'état de pureté, et de ne pouvoir plus, arrivées à ce point, être divisées en plusieurs substances différentes, mais seulement susceptibles d'être décomposées en leurs

(1) M. Planche n'a absolument rien changé au nom donné par le docteur Yves, car le mot anglais *lupulin* correspond indistinctement aux deux genres français lupulin et lupuline.

Digitized by Google

élémens (1). Pourrait-on appliquer une seule de ces propriétés bien tranchées à une sécrétion parfaitement isolée pendant l'acte de la végétation (sous forme de petits grains arrondis, jaunes, translucides, que l'on aperçoit très-distinctement sans employer aucun moyen chimique pour les isoler davantage), composée de vingt principes immédiats des végétaux ou sels connus, qui tous répondent à des noms particuliers, ont des propriétés particulières à chacun d'eux, se séparent dans les opérations chimiques les plus simples, et ne présentent dans leur réunion, ni les uns ni les autres en particulier, aucune des propriétés qui caractérisent les alcalis végétaux auxquels cette matière a été comparée par M. *Planche?* On voit donc qu'en consacrant le mot *lupuline*, on présenterait une idée confuse qui nécessiterait une exception inutile; nous pensons qu'on ne doit pas l'adopter, et que la sécrétion jaune sera plus convenablement désignée par le nom de *matière active du houblon*.

5°. M. le docteur *Ives* propose de séparer la *lupuline* en totalité, et il en indique le moyen,

---

(1) Toutes les substances dont la terminaison est en *ine* ne sont pas alcalines : mais elles sont reconnues simples : puisque nos réactifs connus n'en isolent aucun autre principe : l'inuline, l'ulmine, la glaiadine, etc.

Digitized by Google

qui consiste à faire dessécher complètement le houblon, à le secouer, le frotter dans un tamis, et à dessécher encore la *lupuline* pour la conserver : ici M. *Yves* recommande une précaution inutile, car, d'après son analyse, la lupuline ne contiendrait pas d'eau.

Nous avons reconnu, par des expériences répétées, que la matière active du houblon contenait deux centièmes d'eau; mais le procédé de dessiccation que M. *Yves* emploie, n'en est pas moins vicieux. En effet, l'eau en se volatilisant entraîne toujours une certaine quantité d'huile essentielle ; cela se conçoit facilement : on peut d'ailleurs le démontrer directement; il suffit pour cela de mouiller cette *matière active* après la première dessiccation , et de la déssécher de nouveau ; elle perdra encore cinq millièmes de son poids : il faut donc nécessairement que l'eau ait entraîné quelque chose dans son passage à l'état élastique. Enfin, il est impossible de séparer , par ce procédé mécanique, toute la matière jaune du houblon , bien que M. *Yves* ait assuré que l'on y parvenait facilement ; chacun, au reste, peut s'en convaincre, et remarquer , comme nous, que cette substance adhère aux doigts, au tamis , et par conséquent aux folioles des cônes du houblon (1). Cette

(1) Cette adhérence est plus grande lorsque le houblon

Digitized by Google

adhérence augmente nécessairement par les frottemens que le houblon éprouve sur le tamis, et l'on conçoit qu'il devient impossible d'opérer une séparation complète, même dans une petite expérience, et à plus forte raison dans une grande opération. En s'opiniâtrant à vouloir obtenir la plus grande quantité possible de la matière active, on finit par réduire en poudre une partie des feuillets légers; ils passent au travers du tamis, et se mêlent au premier produit obtenu. Aussi, ayant bien reconnu l'inutilité des efforts que l'on ferait pour parvenir à ce but, nous avons proposé dans notre Mémoire d'employer le houblon dont on a séparé seulement la quantité que l'on peut obtenir très-aisément de matière jaune granulée, dans les environs du lieu où il est cultivé, pour conserver et transporter *une partie seulement de cette matière active* sans altération (1).

4°. M. *Yves* dit que les brasseurs ne connaissent pas *la lupuline*. En effet, ils ne la

est plus nouveau, parce que la matière jaune est plus molle en raison d'une plus grande quantité d'huile essentielle, par conséquent plus odorante, *et vice versâ*.

(1) M. Planche nous a montré dernièrement de la matière active du houblon, qui s'était conservée parfaitement depuis plusieurs années dans un flacon hermétiquement bouché.

Digitized by Google

connaissent pas sous ce nom; mais les brasseurs, en France comme en Angleterre, reconnaissent très-bien et depuis fort long-temps la matière jaune. Ils savent qu'elle constitue la partie utile et distinctive du houblon (1). Ils connaissent bien les caractères odorans dus à cette huile, dont M. le docteur n'admet pas l'existence. C'est même en raison de la quantité de cette huile essentielle contenue dans les houblons, qu'ils apprécient leur valeur vénale; et ils en jugent très-facilement par un moyen fort simple, qui consiste à frotter une poignée de houblon dans les mains, à observer la matière adhérente, et à reconnaître ensuite l'odeur communiquée à la peau. Le houblon est d'autant plus estimé, que cette odeur qu'il laisse aux mains est plus forte; et, en effet, l'odeur est d'autant plus forte que la quantité d'huile essentielle est plus grande, et, par conséquent, les houblons plus récens ou mieux conservés.

5°. M. *Yves* dit que six livres de houblon donnent une livre de *lupuline*, ce qui équivaudrait à plus de seize pour cent. Or, en choisissant les meilleurs houblons, et les traitant avec

---

(1) Samuel Parkes dit positivement, dans ses *Essais*, que les houblons qui contiennent peu de cette poudre odorante qu'on retrouve au fond des sacs, sont peu estimés des brasseurs.

Digitized by Google

précaution pour ne pas mélanger la matière active avec les débris des feuillets, il nous a été impossible d'en séparer plus de six centièmes, et c'est certainement bien assez de supposer quatre centièmes restés adhérens aux folioles des cônes; le maximum admissible serait donc de dix pour cent. A la vérité, si l'on continue un peu longuement le procédé mécanique conseillé par M. *Yves*, on parvient à faire passer au travers du tamis seize centièmes du poids du houblon, et c'est sans doute ainsi qu'il a obtenu cette quantité trop considérable de *poussière jaune*; mais, dans cette supposition, la poudre que M. *Yves* appelle *lupuline* serait composée de plus de trente-trois centièmes de folioles; avec un peu plus de patience encore, on ne peut douter que l'on ne parvînt à faire passer au tamis le houblon *tout entier*. Dans ce cas, on conçoit que le mot *lupuline* signifierait tout bonnement *houblon en poudre*.

6°. M. *Yves*, partant de cette supposition que le houblon contient seize centièmes de matière jaune active, déduit un calcul qui, en le conduisant à un résultat inexact, aurait pu lui démontrer que cette proportion de *lupuline* était fausse. En effet, il dit positivement qu'avec neuf onces de *lupuline* on fait une bière d'un goût plus fort et meilleur, qu'en employant cinq livres de houblon : or, les neuf onces de ma-

Digitized by Google

tière active représentent réellement plus de dix livres du meilleur houblon ; il faudrait donc que la *lupuline* eût acquis une intensité d'action plus que double de celle qu'elle avait dans les cônes entiers d'où elle est sortie, ce qui est absurde.

7°. M. le docteur Yves, en terminant, présente quelques observations sur l'action de la *lupuline* dans l'économie animale, et propose de continuer l'étude de ses propriétés médicinales ; mais comment distinguer, parmi les effets divers que ce mélange de vingt substances pourra produire sur différens individus et dans différens cas, à laquelle des substances chaque action particulière sera due ? Plusieurs d'entre elles ne pourraient-elles pas remplir des indications contraires, ou l'une neutraliser les effets que pourrait produire l'autre ? Ne serait-il pas préférable de faire ces observations sur ces substances isolées, et notamment sur la *matière amère*, la *résine* ou sur l'*huile essentielle*, qu'il est si facile d'isoler, et dont les caractères sont si distincts ?

8°. M. Yves n'a pas aperçu la matière grasse qui se sépare de l'alcohol après son ébullition sur le houblon ou sur la matière active (par refroidissement). Il a trouvé moins de résine qu'il n'y en a réellement, et cependant son analyse

Digitized by Google

présente la sécrétion active du houblon comme composée de cinq substances en nombres ronds sans la moindre perte. Nous avons cru remarquer encore quelques inexactitudes dans le mémoire de M. le docteur Yves sur le houblon; mais nous ne nous sommes proposé ici que de signaler celles qu'il nous était facile de rendre évidentes.

II°. *Notice sur les avantages de substituer, en médecine, la matière jaune active du houblon, aux fleurs de cette plante.*

Les praticiens, dans l'emploi qu'ils font en médecine des cônes écailleux du houblon (1) (vulgairement *fleurs de houblon*), en obtiennent quelquefois d'heureux résultats; mais quelquefois aussi leurs soins sont infructueux.

Ces différences, dans la manière d'agir d'un même médicament, nous ayant vivement frappés, nous avons pensé qu'elles pouvaient bien tenir aux qualités des houblons employés.

En effet, dans le cours de nos expériences sur la culture du houblon, et par les analyses que nous en avons faites, nous avons reconnu positivement que la matière jaune est la matière active du houblon, et que, lorsque les folioles, à

(1) *Humulus lupulus*. Linn.

Digitized by Google

la base desquelles elle est fixée, en sont débarrassées, ces folioles n'ont plus ni odeur ni amertume, mais seulement une saveur herbacée.

La matière jaune pouvant varier, par la quantité, dans les houblons, suivant le sol, la saison, l'exposition ou la méthode de conservation, l'on s'aperçoit facilement qu'il y a là des difficultés, si l'on veut toujours prescrire le même médicament.

Pour obvier à cet inconvénient, nous pensons qu'il serait convenable de remplacer les fleurs du houblon par la matière jaune qu'on en extrait, laissant à MM. les médecins le droit de prononcer sur l'opinion que nous émettons. Mais, en supposant que cette opinion soit adoptée par les praticiens, nous allons établir une désignation numérique des quantités de matière jaune correspondantes à une quantité donnée de houblon.

D'après nos premiers travaux sur ce végétal, il est bien constant que le houblon de bonne qualité (et ces essais ont été faits sur des houblons français et étrangers), contient dix centièmes de matière jaune. Ainsi dix parties de matière active en représentent cent de houblon, et le médecin qui voudra ordonner un sirop préparé avec une livre de houblon, peut ordonner le même sirop en désignant douze gros trente-six grains de matière active. Il aura

un sirop plus promptement préparé, plus aromatique, et qui, selon toutes les probabilités, possédera plus de propriétés actives.

Deux gros trente-six grains de la *lupuline de M. Yves*, pris en pilules, représentent le cinquième d'une livre de houblon, c'est-à-dire, trois onces et quelques fractions.

Nous croyons devoir appeler l'attention de MM. les praticiens sur un médicament énergique, et qui peut être facilement administré.

Le docteur Yves, M. Freack (*Pharmacopoia [illegible]*), ont beaucoup parlé des propriétés de cette matière. M. le docteur Desroches a cru remarquer un principe narcotique dans l'huile; principe que M. Yves a placé dans la matière résineuse. Malgré ces différences, cette sécrétion, nous le répétons, peut être très-utilement employée en médecine.

M. Planche a consigné dans le Journal de Pharmacie, N°. VII, [illegible], le mode de préparer quelques médicamens avec la matière jaune du houblon.

Commerce des Colonies.

SUR UNE MACHINE

QU'ON PEUT EMPLOYER DANS LES COLONIES À ÉGRENER LE COTON.

Le conseiller d'État, directeur-général des haras, de l'agriculture et du commerce, à MM. les rédacteurs des *Annales de l'industrie nationale et étrangère.*

Paris, ce 10 mars 1823.

Messieurs

J'ai l'honneur de vous communiquer un extrait du rapport adressé à son Excellence, par la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, relativement à une machine à égrener le coton, qu'il est urgent de faire connaître à nos planteurs des colonies dont la méthode d'égrener le coton exige une prompte réforme, et qui attendent avec la plus grande impatience des améliorations dans la construction des machines propres à cet usage.

Je vous prie de vouloir bien insérer dans un de vos plus prochains numéros, cet extrait qui se rapporte à une matière tout-à-fait analogue à vos *Annales*.

Recevez, etc. *Signé* CASTEL-BAJAC.

Digitized by Google

« Au mois d'octobre 1821, le prédécesseur de votre Excellence, à la demande de M. le ministre de la marine et des colonies, fit part à la Société d'Encouragement du besoin qu'éprouvaient nos établissemens coloniaux de bonnes machines à égrener le coton, et l'invita à proposer un prix pour le perfectionnement de ces sortes de machines. La Société jugeant que cette mesure n'était pas la plus propre à atteindre promptement le but désiré, entreprit de faire elle-même les essais nécessaires pour y parvenir. A cet effet, elle recueillit de toutes parts des renseignemens, et par les soins de M. Barnet, consul américain à Paris, elle fit venir des États-Unis une machine construite d'après le système reconnu dans ce pays pour le plus avantageux. Cette machine lui étant parvenue avec plusieurs balles de coton non égrené, et M. le ministre de la marine ayant fait mettre à sa disposition une certaine quantité de la même matière, provenant du Sénégal, elle s'occupa immédiatement des expériences nécessaires pour constater la bonté du procédé américain.

Le premier essai ne fut nullement satisfaisant; la machine avait été mal disposée pour produire son effet; mais M. Barnet, qui l'avait vue fonctionner en Amérique, voulut bien indiquer aux commissaires de la Société le moyen

Digitized by Google

de s'en servir, et présider à leurs opérations.

Il fut fait deux nouvelles expériences sur deux espèces de coton.

Dans la première, on soumit au travail de la machine 28 livres de coton du Sénégal, dont les filamens n'adhèrent pas à la graine ; la machine fut mise en mouvement, d'abord par un seul homme, et ensuite par deux, pendant l'espace de trois quarts d'heure : elle donna, en produit, 8 livres de coton épluché et 19 livres et demie de graines ; total, 27 livres et demie. Perte, une demi-livre de petits filamens de coton qui ont été disséminés dans la chambre où se faisait le travail.

La deuxième expérience eut lieu sur du coton de Géorgie adhérant à la graine ; deux ouvriers épluchèrent, dans l'espace d'un quart d'heure juste, 7 livres de coton en graine ; on eut pour résultat 5 livres de graines, et 2 livres moins un huitième de coton.

On a observé, ainsi qu'on devait s'y attendre, que cette dernière espèce de coton (Géorgie) avait conservé, après l'épluchage, une petite portion de filamens courts, adhérant aux graines, tandis que les premières se trouvaient parfaitement nues ; il est probable cependant que le déchet eût été moindre si l'on avait eu soin de faire sécher le coton avant l'opération.

Le coton, au sortir de la machine, a paru

Digitized by Google

en bon état, et si bien divisé, qu'on aurait pu le carder sans le soumettre au battage ordinaire. Les commissaires ont cependant cru s'apercevoir que les dents qui enlèvent les filamens et les séparent de la graine, en brisaient une partie et pouvaient par conséquent en altérer la qualité, mais on a quelque espérance de remédier à cet inconvénient.

On voit, d'après la force et le temps employés dans les deux expériences, que deux hommes, en travaillant dix heures par jour, obtiendraient dans cet espace de temps, 106 livres de coton à graine nue, et seulement 90 de coton adhérant à la graine.

On doit aussi observer que pendant qu'un ouvrier fait manœuvrer la machine, l'autre peut l'alimenter de coton et mettre dans des sacs celui qui en sort.

Il résulte de ce qui précède que l'introduction de la machine américaine dans nos colonies peut être très-utile, et qu'il est urgent de la faire connaître à nos planteurs, dont la méthode de dégrener le coton exige une prompte réforme, et qui attendent avec la plus grande impatience des améliorations dans la construction des machines propres à cet usage.

Son Excellence le ministre secrétaire d'état de l'Intérieur a décidé le 22 février dernier, 1°. que les résultats ci-dessus seraient commu-

Digitized by Google

niqués à Son Excellence le ministre secrétaire d'état de la marine et des colonies; 2°. qu'ils seraient rendus publics par la voie des journaux; 3°. que la machine qui a servi aux expériences serait achetée pour le compte du gouvernement, et déposée au Conservatoire royal des arts et métiers (1).

DESCRIPTION

D'UNE PELOTEUSE MÉCANIQUE.

Depuis que l'on a fait la filature du coton par mécanique, on a cherché à peloter le coton d'une manière plus simple, plus expéditive, et surtout qui pût se prêter plus facilement aux emballages que la forme sphérique adoptée jusqu'alors. On choisit celle du cylindre, et c'était effectivement la plus convenable. On a imaginé plusieurs constructions différentes qui remplissent plus ou moins bien le but qu'on s'était proposé; mais aucune, à notre avis, n'est aussi ingénieuse que celle qu'on présenta à l'exposition de 1819, et qui avait été exécutée par les

---

(1) Nous donnerons incessamment une description de cette machine.

Digitized by Google

élèves de l'École des arts et métiers d'Angers (1). Nous croyons qu'elle a d'abord été imaginée par M. *Molard jeune*, et qu'elle a reçu ensuite quelques perfectionnemens dans cette école.

La *Planche* 108 et 109 montre cette machine en plan et en élévation.

Fig. 1, plan de la peloteuse.

Fig. 2, son élévation.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans les deux figures.

Voyons d'abord comment se meuvent toutes les pièces qui composent la peloteuse : nous en examinerons ensuite les détails.

En faisant tourner la manivelle J (*Fig.* 1), on fait tourner en même temps le pignon C et la roue d'angle B, portés par le même axe A. Le pignon C engrène dans la roue D, qui entraine dans son mouvement de rotation le pignon E porté par le même axe. Ce pignon E fait tourner la roue FF, qui entraîne la roue d'angle G, portée par le même axe de la roue F. La roue G fait tourner la roue d'angle H. Celle-ci porte l'arbre à six pans KK, sur lequel se fait la pelote : cet arbre se nomme *broche*.

Pendant que l'arbre KK tourne pour présenter au fil la place qu'il doit couvrir, il importe

(1) Voyez *notre Musée*, tom. IIe., n°. 87, 1re. édition; et n°. 88, 2e. édition.

Digitized by Google

de voir comment le fil y arrive. La roue d'angle B, portée par l'axe A de la manivelle, engrène dans le pignon d'angle Q, enarbré sur l'axe I qui porte l'ailette N. Cet arbre I est percé dans toute sa longueur, pour laisser passer le fil T qui vient d'un dévidoir qu'on ne voit pas sur la figure. Ce fil passe dans le trou Y de l'ailette N, enveloppe une petite poulie Z qui est placée au bout de l'ailette, et tournant tout autour de l'axe KK, forme la pelote.

Indépendamment du mouvement circulaire, que la broche KK reçoit des engrenages, autour de son axe, pendant qu'on fait tourner la manivelle J, cette même broche reçoit encore un autre mouvement circulaire autour de la ligne ponctuée *ab*, pour que la pelote s'élève ou s'abaisse, afin de présenter au fil à tout instant des places différentes sur lesquelles il doit se fixer. Voici le mécanisme ingénieux qui a été imaginé pour cela : sur la direction de l'axe de la roue G, est placée, à frottemens doux, une cage *c*M*fde*, qui porte la roue H, avec son axe et la broche; mais cette cage est disposée de manière que la roue H pourrait tourner presque tout autour de la roue G sans sortir de l'engrenage, ce qui est facile à concevoir. Cette inclinaison successive que doit prendre la broche KK, comme nous l'avons dit, se fait, au fur et à mesure que l'on tourne la manivelle J, 1°. par

Digitized by Google

le moyen d'une roue à rochet L, L, mue par une dent S, 2°. par une double came et 3°. par un limaçon vertical, ainsi que nous allons l'expliquer.

L'arbre de la roue G porte une dent S, qui, à chaque tour, pousse en avant, selon que l'indique la flèche *g*, une dent de la roue LL. Le cliquet à ressort *h* retient cette roue en place, et l'empêche de rétrograder. La roue LL porte une came O, P, U, V, perpendiculaire au plan de la roue : c'est cette came qui détermine l'inclinaison de la broche KK.

La queue M du porte-broche glisse sur la came O, P, U, V, et le frottement est adouci par un galet ou roulette R, qui est placé à son extrémité. Quand on commence la pelote, le galet R doit se trouver en P, sur la came ; la roue à rochet ayant fait un demi-tour, le galet arrive en U, et tombe par l'échancrure UV, pratiquée à la came. Dans cette position, qui est presque verticale, la broche reçoit une première *parure*; après quoi le galet remonte sur la came par le plan incliné XY, et la pelote se retrouve dans la première position. Lorsque la roue à rochet a fait un tour entier, le galet tombe dans la seconde échancrure OP, et la pelote reçoit la dernière *parure*.

La *fig.* 3 montre en élévation le bout de l'ailette, et fait concevoir comment est placée la petite poulie Z qu'on y voit en profil, tandis

Digitized by Google

que la *fig*. 1. la montre en plan. Cette poulie est enchâssée dans une fenêtre parallélogrammique pratiquée dans le bout de l'ailette N. La gorge de la poulie doit être très-profonde, et elle doit être placée dans la fenêtre de manière que ses bords approchent de très-près le côté *o* de la fenêtre, sans cependant y toucher, ce qui empêcherait son mouvement de rotation, mais assez près pour que le fil ne puisse pas passer entre.

Toutes les autres pièces qui servent de support à celles que nous avons décrites sont faciles à concevoir.

NOTICE

Sur l'explosion d'une chaudière à vapeur dans la distillerie de Lochrin, près de Glascow, en Écosse ; par M. Robert Stévenson.

(Extrait d'un journal anglais.)

L'accident alarmant qui eut lieu dans la distillerie de Lochrin, le 2 avril dernier, vers 5 heures du soir, par l'explosion d'une grande chaudière à vapeur appartenant à une machine à haute pression, ayant fait une grande sensation dans la public, nous nous transportâmes sur le lieu dès le lendemain, M. *Adie* et moi ; nous y fû-

Digitized by Google

mes très-bien accueillis par M. *Haig*, propriétaire de cette fabrique, et il nous communiqua très-franchement tous les détails dont il avait eu connaissance.

Ceux de ces détails qui concernent l'étendue prodigieuse de cet établissement seraient étrangers à l'objet de cette Notice; mais je ne puis omettre de faire remarquer combien sa prospérité intéresse le public, et les agriculteurs en particulier, en disant que le droit seul que les propriétaires paient au Gouvernement sur les produits de leur distillerie de grain, s'élève quelquefois jusqu'à la somme de *quinze mille livres sterling par semaine* (375,000 francs de France). Ainsi, toute circonstance liée à des opérations aussi vastes devient un objet d'intérêt national. On avait proposé de faire bouillir le liquide dans les immenses alambics de Lochrin, au moyen de la vapeur sous une haute pression, qu'on ferait passer par des tuyaux au travers du liquide : procédé que l'on considérait comme plus économique que celui des fourneaux ordinaires. En conséquence, rien n'avait été épargné pour rendre la chaudière à vapeur aussi complète et aussi puissante qu'il serait possible. Elle commença à travailler, ainsi que le reste de l'appareil, vers le 21 mars dernier; mais, après environ douze jours d'action, on s'aperçut que quelque chose était dé-

Digitized by Google

rangé dans l'éprouvette à mercure qui indiquait le degré de pression ; on courut à l'ingénieur, pour qu'il y portât remède ; il n'eut pas le temps d'arriver avant une explosion, que les circonstances représentent comme soudaine et d'une force irrésistible.

La chaudière n'avait pas moins de 37 pieds de long, sur 3 pieds de largeur au fond ; 2 pieds immédiatement sous le couvercle, et environ 4 pieds de haut. Le fond était convexe, en forme de croissant ; construction qui facilite le réchauffement, en multipliant les points de contact entre la flamme du combustible et la paroi contiguë au liquide. Le poids total de la chaudière était d'environ 9 tonnes (180 quintaux) ; celui du dessus et des côtés pouvait s'élever à 7 tonnes ; masse qui fut détachée du fond par la force expansive de la vapeur, et lancée en haut avec une violence telle qu'elle perça tout à la fois la voûte en briques qui couvrait l'atelier, le toit au-dessus, et s'éleva dans l'air jusqu'à environ 70 pieds avant de redescendre. Le local était flanqué, au sud, par une masse d'autres bâtimens, mais dégagé du côté du nord ; cette circonstance chassa de ce côté la masse projetée, et la fit retomber à la distance de 150 pieds sur l'un des bâtimens de la distillerie, qu'elle enfonça du haut en bas, en brisant même en pièces l'un des côtés d'une

Digitized by Google

vaste cuve à fermentation fabriquée en fer de fonte, et située au rez-de-chaussée.

Pour donner une idée plus complète de la force élastique de la vapeur qui produisit l'explosion, nous ajouterons que la chaudière était fabriquée avec des bandes de fer malléable, épaisses de 3 huitièmes de pouce, et larges seulement de 8. Pour mieux lier et renforcer sa section transversale, on l'avait établie sur 36 barres de fer de fonte de 6 pouces de profondeur, sur 2 et demi d'épaisseur, formant comme autant de liens ou cercles autour de son fond demi-circulaire. Nonobstant ces précautions, le couvercle et les côtés de cet énorme vase furent séparés de son fond, et une masse de fer, du poids d'environ 7 tonnes (140 quintaux), fut lancée à la hauteur et à la distance qu'on a mentionnées. Il faut surtout remarquer que le fond de la chaudière, quoique soulevé avec le couvercle et les côtés jusqu'à la hauteur de 14 ou 15 pieds au moins, se retrouva au milieu des débris, tout auprès et en dehors du local où le fourneau était établi; et que ce fond, ayant perdu sa forme demi-circulaire, était courbé anguleusement dans le sens opposé, c'est-à-dire que le côté naturellement convexe était devenu concave.

Ces circonstances montrent d'une manière bien frappante la puissance prodigieuse des

Digitized by Google

agens qu'on emploie dans de tels appareils, et par conséquent la responsabilité qui est inséparable de l'emploi de la vapeur à haute pression dans une manufacture où un nombre d'individus et une masse de propriétés sont exposés à sa violence accidentelle. On doit croire que les propriétaires, bien au fait de ce danger, avaient pris toutes les précautions possibles pour y soustraire leur établissement; toutefois une explosion eut lieu, et deux des ouvriers en furent victimes. On trouva la tête de l'un partagée en deux; les jambes de l'autre demeurèrent dans l'intérieur de l'édifice, tandis que son corps fut découvert sous les débris au dehors. Cependant on doit compter parmi les circonstances singulières de l'événement, le petit nombre de ses victimes et des objets détruits dans un lieu encombré d'allans et de venans et de marchandises combustibles.

Il s'éleva de la chaudière dans l'air, au moment de l'explosion, une grande quantité de vapeur dont une partie se condensa sur le haut des murailles des bâtimens voisins, qui paraissaient comme si on venait de leur donner une couche partielle de blanc. On entendit de loin comme un éclat de tonnerre, tandis qu'il ne paraît pas qu'à l'intérieur l'explosion ait semblé particulièrement bruyante. On peut ajouter

Digitized by Google

que la secousse du sol produite par cette explosion fut sentie distinctement à la distance d'un mille de la distillerie.

On ne peut remonter actuellement avec certitude à la cause de cet accident; mais il est bon de remarquer que les côtés et le couvercle de la chaudière furent séparés du fond dans une direction horizontale, et le long d'une rangée des trous des rivures, d'une manière aussi régulière que si on eût coupé le fer avec de fortes cisailles. Nous sommes portés à croire qu'on avait trop multiplié, dans la construction de la chaudière, les clous de rivure; car les bandes, qui n'avaient que 8 pouces de large, se recouvraient réciproquement de 4 pouces, et étaient ensuite rivées de telle manière qu'il n'y avait sur toute la surface de la chaudière que des bandes de quatre pouces de large qui fussent sans trous; et comme ceux-ci n'étaient qu'à un pouce et un quart les uns des autres, il y avait dans leur alignement à peu près autant de vide que de plein dans la bande de fer ainsi percée. Si donc ces bandes, qui étaient d'une épaisseur suffisante, avaient été assemblées d'une manière plus judicieuse avec moins de trous, et si les bandes transversales qui soutenaient le fond eussent été rivées et fortement liées avec les cornes ou pointes du croissant qui formait ce fond, il est à croire que l'assem-

Digitized by Google

blage aurait pu résister à une force expansive plus grande que le *maximum* de celle calculée.

Dans la construction des chaudières, l'ouvrage devrait être dirigé par l'artiste de telle sorte que les bandes fussent assemblées de manière que le bord de l'une tombât sur le milieu des deux contiguës, de part et d'autre. Dans cette disposition, les bandes du bord supérieur et inférieur seraient aussi latérales, et le vase en aurait bien plus de force aux angles. Il faut aussi donner beaucoup d'attention à la correspondance exacte des trous. Le ciseau ou mandrin d'acier avec lequel on les perce doit être bien régulièrement cylindrique ou à peine sensiblement conique, afin que la fibre du fer soit le moins dérangée qu'il est possible dans cette opération : lorsqu'elle l'a comme tourmenté, le fer prend cet état que les ouvriers désignent par l'épithète de *cold-short* (refroidi subitement),et sa ténacité devient moindre dans les intervalles solides qui séparent les trous. Ceux-ci doivent être percés en zigzag, et non en rangées droites comme on le fait quelquefois.

Pour remonter à la cause immédiate de l'explosion, on a supposé que le bord supérieur du fond demi-circulaire de la chaudière avait été chauffé mal à propos jusqu'au rouge, et qu'un jet de l'eau du réservoir qui l'alimente,

Digitized by Google

introduit par accident dans l'intérieur, s'était vaporisé subitement, d'où était résultée cette force élastique prodigieuse qui avait lancé la moitié supérieure de la chaudière en l'air comme une fusée volante.

Dans les premiers essais qu'on en fit à Lochrin, on trouva que, malgré son poids de 9 tonnes, elle vibrait par l'effet de la force élastique de la vapeur, d'une manière qui répondait à une pression de 60 livres environ, sur chaque pouce carré de sa surface. On la réduisit, par l'ordre exprès de M. *Haig*, à 40 livres pesant par pouce, et une des soupapes de sûreté, chargée de ce poids, fut mise sous clef, et confiée à l'inspecteur des travaux; mais on a lieu de croire que par quelque négligence la pression fut considérablement augmentée. Si on suppose que la vitesse initiale de la moitié supérieure lancée en l'air fut d'environ 80 pieds par seconde, sa force de projection équivalait au moins à 720 tonnes. Il est probable, après tout, que l'impulsion totale résultant de la force expansive, dut atteindre l'équivalent d'une pression de 3380 tonnes sur la surface entière de la chaudière, c'est-à-dire 215 livres par pouce carré.

La force élastique de la vapeur dans les machines à condensateur, construites d'après les principes de *Watt* et *Buolton*, est actuellement

Digitized by Google

réduite de deux jusqu'à cinq livres sur le pouce carré ; mais dans les machines de *Trevethick* ou de *Wolf*, à haute pression, dans lesquelles on ne condense point la vapeur, on porte souvent son élasticité jusqu'à 80 livres sur le pouce carré, et au-delà. Il faut donc de bien grandes précautions dans l'application de ce principe, pour se mettre à l'abri des accidens.

Toutefois, ceux de l'espèce arrivée à Lochrin peuvent être prévenus sans difficulté. Il suffit de maintenir en plein et facile jeu les soupapes de sûreté; de donner une attention constante aux mouvemens de la colonne mercurielle qui mesure la pression ; enfin, d'entretenir régulièrement le feu qui chauffe, et l'eau qui alimente la chaudière, pour se soustraire aux risques d'une explosion.

Un des perfectionnemens encore à désirer dans ces machines si puissantes, est la construction d'une soupape de sûreté qui dépende le moins possible des ouvriers, dans sa manière d'opérer. M. *Adie* propose, à ce sujet, de placer à quelque endroit du couvercle, un disque de cuivre laminé, de ténacité connue, et assez inférieure à celle de la matière du couvercle pour céder à la force expansive de la vapeur, lorsque celle-ci dépasse d'une moitié en sus celle sous laquelle la machine travaille à l'ordinaire. Pour plus grande sûreté des ouvriers,

Digitized by Google

on pourrait adapter à ce régulateur un conduit de bois ou de métal, qui s'élèverait de 12 à 14 pieds au-dessus de la chaudière.

Dans une seconde visite du local, faite par des experts, on examina de plus près l'état des parties de la chaudière qui avaient été le plus exposées au feu. On remarqua, vers l'extrémité la plus éloignée de la porte du fourneau, que le fer était brunâtre, comme il le devient lorsqu'on le refroidit brusquement après l'avoir fait rougir; d'autre part, on trouva, près de l'entrée du foyer, qu'une portion d'un bouchon de plomb qui fermait l'un des trous des rivures, n'avait pas été fondu. Ce plomb avait été mis là comme par précaution contre l'accident que sa présence ne prévint pourtant pas. Cependant, si la partie de la chaudière voisine du foyer eût été chauffée au rouge, comme on le supposait, le plomb se serait certainement fondu. Mais aussi il serait possible que, dans une chaudière longue de 37 pieds, la chaleur inégale du fond la fît se voiler, de manière qu'une portion pût conserver de l'eau, tandis que l'autre, qui serait à sec, se chaufferait au rouge, et qu'alors un jet d'eau introduit sur celle-ci eût produit soudain l'explosion.

On pourrait difficilement imaginer qu'un effet aussi subit et aussi violent pût provenir de la vapeur formée à la manière ordinaire,

car le couvercle était muni de deux soupapes de sûreté, qui n'étaient, à ce qu'on assure, chargées que de 40 livres par pouce carré. Il est d'autant plus probable que l'accident fut provoqué par une arrivée brusque d'eau froide sur le fond rouge de la chaudière, que le corps de l'un des malheureux ouvriers victimes de l'événement fut trouvé tout auprès du robinet, dont l'ouverture put produire l'explosion. On ne saurait comment expliquer d'une autre manière la production subite d'une pression de plus de 200 livres au pouce carré, force nécessaire pour briser cette chaudière, et en lancer les deux tiers en l'air à 70 pieds de haut.

Malgré ces conjectures, il reste encore bien des incertitudes sur la vraie cause de l'explosion. Si les soupapes n'ont pas subi un dérangement des plus extraordinaires, comment ont-elles permis que la vapeur acquît graduellement une force élastique capable de produire une explosion semblable aux plus violens effets de la poudre à canon? Mais d'autre part, si la vaporisation aussi prodigieuse que brusque de l'eau tombant sur du fer incandescent a eu lieu, les soupapes, quoique jouant très-bien, n'ont pas suffi à donner l'évent à la masse de vapeur fournie, et le couvercle entier a été soulevé et lancé par elle à la fois. Une de ces soupapes fut projetée séparément à une très-

Digitized by Google

grande hauteur et dans une direction différente de celle de la chaudière : dans sa chute elle perça, comme l'aurait fait une bombe, le toit d'une maison assez éloignée, et il s'en fallut de très-peu qu'elle ne tombât sur l'un des individus qui l'habitaient, et qu'elle aurait infailliblement privé de la vie si elle l'eût atteint.

NOTICE

Sur les moyens d'enflammer la poudre sous l'eau, par M. Serullas.

(Extrait des *Annales de chimie et de physique.*)

La notice que l'on va lire peut trouver d'utiles applications dans les arts industriels, c'est ce qui nous détermine à en donner connaissance à nos lecteurs.

On parvient à enflammer la poudre sous l'eau au moyen d'un mélange fulminant de charbon et d'alliage d'antimoine et de potassium, qui prend feu par le contact de l'eau, et communique l'inflammation à la poudre. On prépare le mélange fulminant de la manière suivante :

Porphyrisez ensemble soigneusement 100 grammes d'émétique, 3 grammes de noir de fumée ou de charbon ordinaire en poudre.

Digitized by Google

Des creusets de la capacité de 75 à 80 grammes, qu'on ne doit remplir qu'aux trois quarts, étant usés sur leurs bords, on les frotte intérieurement avec de la poudre de charbon, afin d'en tapisser légèrement les parois, et s'opposer par là à l'adhérence du cône charbonneux qui reste après la calcination. Le mélange étant introduit dans le creuset, on le couvre d'une couche de charbon en poudre, et on lute les jointures du couvercle. Après trois heures d'un bon feu dans un fourneau à réverbère, on enlève le creuset pour le laisser refroidir pendant six à sept heures. Cet intervalle est nécessaire pour donner le temps à l'air, qui pénètre toujours un peu dans les creusets, de brûler la couche extérieure de la masse fulminante; car, en la retirant trop récente, il y a toujours explosion. On s'empresse ensuite de l'enfermer, sans la briser, dans un vase à large ouverture : avec le temps, elle se divise d'elle-même en fragmens plus ou moins gros, et se conserve avec toutes ses propriétés pendant des années.

Quand la calcination a été opérée comme il vient d'être dit, le produit est excessivement fulminant, au point de donner lieu, sans la moindre compression, par le contact de l'eau, à une détonation semblable à celle d'une forte arme à feu.

Au lieu d'émétique, le mélange ci-après

Digitized by Google

donne un charbon également fulminant : 100 grammes d'antimoine, 75 de crème de tartre charbonnée, douze de noir de fumée; le tout porphyrisé.

Avec ces charbons fulminans, il est facile d'enflammer la poudre sous l'eau. L'expérience en a été faite de la manière suivante : demi-once de poudre de chasse a été introduite dans un fort tube de verre fermé par un bout; la poudre occupait à peu près le quart de sa capacité : gros comme un pois de charbon fulminant a été placé en avant au contact de la poudre. Immédiatement après son introduction, on a fermé avec un bouchon de liége préparé à l'avance. Ce bouchon était percé d'un petit trou scellé lui-même avec du lut gras, assez mou pour pouvoir être facilement traversé par un corps aigu quand il en serait temps.

L'artifice, ainsi disposé, a été placé dans un grand vase, sous deux à trois pieds d'eau, y étant assujetti par des poids. Alors, au moyen d'un bout de fil d'acier fixé à l'extrémité d'une longue baguette, on a pu, d'une certaine distance, perforer le lut : à l'instant l'eau qui s'est introduite a déterminé l'inflammation de la poudre; le tube a été brisé, et un poids d'un kilogramme, dont on l'avait chargé pour le maintenir, a été jeté hors du vase.

Digitized by Google

NOTICE

Sur un moyen de poncer toutes sortes de dessins, sur les étoffes qu'on destine à la broderie.

Tout le monde connaît le procédé ordinaire usité partout pour poncer un dessin sur une étoffe. Après avoir piqué avec une aiguille tous les traits du dessin, on y passe dessus du charbon pilé et tamisé, enfermé dans un nouet de toile. La poussière de charbon passe à travers les trous du dessin, et se dépose sur l'étoffe : alors avec une plume et de l'encre noire ou blanche, suivant la couleur de l'étoffe sur laquelle doit être placée la broderie, on suit exactement les traits déterminés par le poncé. Il faut être dessinateur ou avoir une certaine adresse pour ne pas altérer le dessin; et souvent, avant qu'il ne soit achevé, le charbon a disparu, ce qui cause beaucoup d'embarras à celui qui opère.

MM. *Revol* et *Rigondet*, sentant tous les désagrémens de ce procédé, cherchèrent à y remédier. Ils y sont parvenus d'une manière ingénieuse. Le brevet d'invention qu'ils avaient obtenu étant expiré, nous allons faire connaître les moyens qu'ils emploient.

Digitized by Google

Avant ce nouveau procédé, on ne connaissait aucun moyen de fixer sur les étoffes des dessins en les ponçant, et tous les dessinateurs et les traceurs étaient obligés de repasser à la plume ou au pinceau les dessins qu'ils avaient poncés ; ce qui non-seulement demandait beaucoup de temps, mais nuisait encore infiniment à la pureté du dessin.

Le nouveau procédé a l'avantage de rendre le dessin aussi correct qu'il a été composé ; il facilite beaucoup les brodeuses, leur permet de donner une plus grande perfection à leur travail, et épargne tout le temps qu'on employait à retracer le dessin.

Composition de la poudre pour poncer en noir. —L'on fait fondre dans un pot de terre du mastic en larmes, on y joint la trentième partie de cire, d'huile ou de goudron ; l'on y met du noir de fumée léger, suivant le noir que l'on veut obtenir; l'on remue le tout avec une spatule de fer : lorsque tout est bien mêlé et bien fondu, on le coule dans des feuilles de papier pliées en forme de bateau. La composition étant bien refroidie, on la pulvérise et on la tamise aussi fin qu'il est possible. On ponce avec cette poudre un dessin quelconque, n'importe sur quelle matière. L'on fixe ensuite cette poudre très-promptement, soit en faisant passer l'étoffe ou les métaux au-des-

Digitized by Google

sus d'un brasier doux, soit en la repassant avec un fer chaud ; dans ce dernier cas on a soin de mettre un papier sur le dessin, et il reste net et correct.

Composition de la poudre pour poncer en blanc. —On fait fondre du mastic en larmes dans un pot de terre vernissé, sur un feu très-doux ; on y met la trentième partie de cire vierge ; quand le tout est fondu, on y mêle du beau blanc d'argent, autant que peuvent en supporter le mastic et la cire, ayant soin de remuer au fur et à mesure que l'on verse le blanc. Le tout bien mêlé, on procède comme il vient d'être dit pour la composition noire.

MOYEN

D'appliquer sur toute espèce de faïence ordinaire, des couleurs qui produisent des herborisations.

(Brevet d'invention expiré, délivré à M. *Jean Stévenson*.)

Lorsque les pièces de terre sortent de la main de l'ouvrier qui les a ébauchées et dégrossies, et après qu'elles ont pris un peu de consistance, on trempe leur surface extérieure ou intérieure, selon qu'on veut les peindre en dehors ou en dedans, dans un baquet plein de barbe-

Digitized by Google

tine blanche ou colorée, jusqu'à ce que ce bain les mette en état de *moiteur*. Ce premier bain produit sur la pièce un fond de la couleur de la barbotine dans laquelle on l'a plongée.

Cette préparation faite, si l'on veut produire des herborisations, il suffit, pendant que la barbotine est encore fraîche, et au moment où l'on sort la pièce du baquet, de poser légèrement avec un pinceau une ou plusieurs gouttes d'autres couleurs; chaque goutte produit un arbre plus ou moins grand, suivant que l'ouvrier a chargé plus ou moins son pinceau de couleur, ou qu'il agite la main avec laquelle il tient la pièce.

Les herborisations peuvent être de toutes couleurs; mais la plus agréable est celle dite *bistre*, qui se compose de la manière suivante :

1 livre de manganèse calciné;

6 onces de battiture ou paille de fer, ou 1 liv. de mine de fer;

5 onces de silex en poudre.

Le manganèse et la paille ou mine de fer doivent être pilés séparément dans un mortier; après quoi on calcine le tout ensemble dans un creuset.

Ce mélange ainsi préparé, on pile le tout ensemble; et on le broie ensuite dans une tinette d'eau.

Digitized by Google

Les couleurs bleues, vertes et autres, doivent se composer des diverses matières connues pour les produire, et se broyer, calciner et piler de la même manière que pour le bistre.

Pour faire ensuite l'application de ces diverses couleurs aux pièces, il faut, au lieu de les délayer avec de l'eau, comme cela se pratique pour la peinture ordinaire, se servir d'un mordant quelconque. Les plus avantageux et qu'on peut employer avec le plus de succès, sont l'urine et l'essence de tabac.

Si l'on se sert d'essence de tabac, il faut faire infuser deux onces de bon tabac en feuilles, pendant douze heures, dans une bouteille d'eau froide, ou bien simplement faire infuser les deux onces de tabac dans une bouteille d'eau chaude.

EXCURSIONS DU MERCURE.

BULLETIN DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

Institut. — *Académie des sciences*. (Janvier 1823.) — M. Vauquelin rend compte de l'examen qu'il a fait d'un aérolithe tombé aux environs d'Épinal le 13 septembre 1822. — On donne lecture d'une partie d'un rapport sur les *procédés chimiques et mécaniques employés par M. Puymaurin fils pour la fabrication des médailles de*

Digitized by Google

bronze moulées et frappées. — M. Coquebert-Montbret fait un rapport verbal sur un ouvrage suédois, intitulé : *Expériences hydrauliques, faites aux mines de Sahlm en Suède par M. Lagerhyelm.* — On continue la lecture du rapport sur les procédés employés par M. Puymaurin fils, pour la fabrication des médailles de bronze. — M. Turban soumet à l'Académie le procédé de son invention, qui a pour but de sauver promptement les personnes qui se trouveraient dans une maison incendiée. — M. Leroy lit un rapport sur le mémoire présenté par M. Bancal, et qui a pour titre : *Mémoire sur un nouveau kistitome caché pour l'opération de la cataracte par extraction.* — M. Dupin lit un rapport sur le *travail de M. Marestier*, concernant les *bateaux à vapeur.* — L'Académie reçoit un mémoire sur l'*agriculture de la Flandre*, par M. Cordier, ingénieur des Ponts et chaussées.

Société d'encouragement pour l'industrie nationale. (Janvier 1823.) — Le Ministre de la guerre adresse le programme d'un *prix de* 3000 *francs que le gouvernement vient de proposer pour le meilleur moyen de préserver les ouvriers dits caillouteurs des effets de la poussière siliceuse.*—M. Jaegerschmid adresse des échantillons d'*acier* et des *limes*, provenant d'un nouvel établissement qu'il a formé à Strasbourg. — M. Jamet, fabricant de bronzes à Bouasse, département de Seine-et-Oise, présente un *chandelier mécanique* de son invention. — M. Fouquet jeune, fabricant de flambeaux à Paris, rue Bourg-l'Abbé, n°. 32, présente un *flambeau* du même genre. — La Société arrête qu'elle recevra avec intérêt la communication que désire lui faire M. Boyard de Saint-Paul : 1°. *des aperçus pour l'établissement de signaux maritimes ;* 2°. *d'un projet d'une sorte de roulage maritime, qui donnerait à tous les commerçans de l'univers le moyen de faire en mer l'échange de leurs cargaisons ;* 3°. *d'un mode de construction de navires propres à diminuer les chances d'un naufrage absolu, et à ménager des moyens de salut aux marins et aux passagers.*—M. Baillet de Belloy lit un rapport sur l'*instrument* proposé par M. Pradelles, de Strasbourg, pour mesurer la vitesse du courant des rivières. — M. Francœur lit un rapport sur le calendrier perpétuel de M. Boichoz. — M. Mérimée pré-

Digitized by Google

sente des observations sur l'envoi fait à la Société par le ministre de l'intérieur, d'un rapport concernant le *procédé d'étamage du zinc*, préparé par M. Lapostolle. — M. Ribelin, fileur de lin à Paris, adresse des échantillons de *fil d'étoupes filé à la mécanique*, par ses procédés; il en sollicite l'examen. — M. Turbau, propriétaire à Paris, adresse la description d'un *appareil de secours contre les incendies*, qu'il nomme *parafeu*. — M. Berger, fabricant de crayons à Paris, soumet à l'examen de la société des échantillons de *crayons de plombagine artificielle*, qu'il annonce comme étant d'une qualité supérieure à ceux du commerce, et qu'il pense livrer à un prix modique.—M. Théault sollicite l'examen d'un *ressort* de son invention, au moyen duquel on peut fixer d'une manière commode les *dents artificielles*. — M. Robillard, ingénieur des ponts et chaussées du département de l'Yonne, envoie plusieurs échantillons d'une *composition artificielle* propre à remplacer le plâtre, et ayant la dureté de la pierre. — M. le comte de Laborde présente, au nom de M. Lafont, officier en retraite, plusieurs échantillons de *lin filé à la mécanique*. — M. Molard lit un rapport sur les *bas-reliefs composés de feuilles d'argent, et d'une feuille de fer battu*, présentés par M. Barrabin, sculpteur et ciseleur. — M. de Lasteyrie rend compte des expériences faites sur la *machine à éplucher le coton*, que la société a reçue d'Amérique; cette machine sera recommandée au ministre de l'intérieur comme utile et économique. — Le même membre lit un rapport sur une *école des arts*, établie à Édimbourg, en Écosse.

Société royale d'agriculture. (Janvier 1823.) — M. le directeur des haras et de l'agriculture transmet un *instrument, propre à détruire les mulots*, qui lui a été envoyé du département de la Somme. — M. Chancey envoie une note sur l'*emploi du marron-d'Inde comme préservatif et curatif de la maladie de la pouriture dans les bêtes à laine*. — La Société charge une commission d'examiner une *machine inventée par M. Guillaume*, et au moyen de laquelle on peut pratiquer six différentes opérations importantes de l'économie rurale.—M. Delpon communique un *Mémoire sur la statistique du département du Lot*.— La Société reçoit un *Traité de la clavelée, de la vaccina-*

Digitized by Google

tion et de la clavelisation des bêtes à laines, de M. Hutrel d'Arboval ; un Mémoire sur l'*amélioration des chevaux en Alsace*, par M. Thierry ; une *instruction sur la culture du prunier* de robe-sergent, publiée par la Société d'agriculture d'Agen. — M. Labbé fait un rapport verbal sur le Mémoire de M. Gouvenin, concernant *la fermentation vineuse*. — M. Bosc lit un rapport sur la *nouvelle ruche à miel de* M. Delavabre de Murphy ; ce rapport est approuvé, et sera communiqué à M. le directeur de l'administration de l'agriculture, qui avait demandé l'avis de la Société sur cet objet.—M. le sous-préfet de Tonnerre transmet une lettre de M. Lanier, dans laquelle il rend compte de ses travaux pour la *culture de l'œillette* en 1822. — M. Héricart de Thury lit un rapport sur la *charrue à deux socs* de M. Dewal de Baronville. — M. Yvart rend compte des essais comparatifs qu'il a faits avec le *plâtre artificiel* de MM. Siret et Lépinois, et le *plâtre* de Montmartre, employés comme amendement. Ces essais ne laissent aucun doute sur les avantages de l'emploi du plâtre artificiel, toutefois à un degré inférieur à ceux du plâtre naturel.

Société royale académique des sciences. (Janvier 1823.) — M. Lenoir fait une lecture d'un *Mémoire sur l'état des arts en Égypte*. — M. Bienaimé lit un rapport sur un projet présenté par M. Toussaint, architecte, relatif à la *construction d'une église sur la place occupée par l'ancien opéra, rue de Richelieu*. — M. Ponce donne lecture d'un fragment d'un ouvrage intitulé : *Influence du mahométisme sur les mœurs et le gouvernement des peuples qui l'ont adopté*. — M. Bertrand donne à la Société communication du discours préliminaire d'un ouvrage ayant pour titre : *Thesaurus Patrum*.

CHRONIQUE INDUSTRIELLE.

Antidote contre les poisons des plantes. — Les nombreuses expériences faites par M. *Drapier* lui ont prouvé que le fruit de *feuillea cordifolia* est un antidote puissant contre les poisons des plantes. Il a empoisonné des chiens avec le *rhus toxicodendron* et la *nux vomica*. Tous ceux de ces animaux qui ont été abandonnés au poison

Digitized by Google

sont morts; ceux, au contraire, auxquels le *feuillea* a été administré ont recouvré la santé.

Propriété du lait de jument.— Les médecins allemands ont remarqué que ce lait produisait d'excellens effets, employé comme remède contre le ver solitaire. M. *Kortum* rapporte qu'une femme de 30 à 40 ans avait longtemps souffert de la présence de ce ver, et aucun remède n'avait réussi. Elle apprit que plusieurs personnes avaient été guéries en buvant du lait de jument fraîchement trait, elle essaya le remède; elle prit le soir deux tasses de ce lait, et bientôt après elle ressentit des douleurs violentes dans les intestins, qui durèrent presque toute la nuit. Le lendemain matin, elle prit une autre tasse; les douleurs recommencèrent; mais elles étaient moins fortes que les premières. Quelques jours après elle rendit un grand morceau de ver mort, et peu de temps ensuite une autre partie avec la queue du ver. Dès ce moment, tous les symptômes cessèrent. Cette propriété du lait de jument est d'autant plus remarquable, que le lait de vache semble être agréable au ver, et que son usage augmente les symptômes.

BIBLIOGRAPHIE.

Dictionnaire chronologique et raisonné des découvertes, inventions, innovations, perfectionnemens, observations nouvelles et importations, en France, dans les sciences, la littérature, les arts, l'agriculture, le commerce et l'industrie, de 1789 *à la fin de* 1820.

A Paris, chez *Colas*, libraire-éditeur, rue Dauphine, n°. 32. Prix : 7 fr. le volume.

Nous engageons le lecteur à lire l'analyse détaillée que nous avons faite de cet ouvrage, tom. VI, pag. 328.

Le 5e. et le 6e. volumes sont en vente. Quoique plusieurs articles soient remplis de calculs algébriques, l'impression n'en a pas été sensiblement retardée.

Ce dictionnaire continue à se faire remarquer par une grande quantité de bons articles dont l'analyse nous entraînerait trop loin, cet ouvrage étant lui-même une analyse des divers mémoires ou traités dans lesquels les

Digitized by Google

auteurs ont puisé. Il nous paraît seulement qu'ils pourraient se dispenser de donner tous les calculs algébriques dont plusieurs de leurs articles sont hérissés. Nous craignons que cette multiplicité de formules ne finisse par les éloigner du but qu'ils ont dû nécessairement avoir en vue. Les savans n'iront pas lire dans cet ouvrage les belles théories dont il ne peut présenter qu'une faible analyse, et les autres ne voudront même pas s'en occuper. Nous pensons qu'un recueil de la nature de ce dictionnaire ne devrait rien contenir de trop savant, et qu'il ne saurait être assez simple pour se trouver à la portée de tous les lecteurs. C'est dans le seul intérêt du lecteur, des auteurs et du libraire, que nous croyons leur donner ce conseil. Du reste, nous ne cesserons de recommander cet ouvrage, parce qu'il nons a toujours paru et qu'il continue à nous paraître très-utile.

Dictionnaire technologique, ou *nouveau Dictionnaire universel des arts et métiers et de l'économie industrielle et commerciale; par une société de savans et d'artistes;* avec cette épigraphe :

Qui pourrait assigner un terme à la perfectibilité humaine?

Cet ouvrage se composera de douze à quinze volumes, de 5 à 600 pages chacun, avec 12 à 15 livraisons de planches. A Paris, chez *Tomine* et *Fortic*, libraires-éditeurs, rue Saint-André-des-Arts, n°. 59. Le prix de chaque volume est, pour les souscripteurs, de 7 fr. 50 cent.; et chaque livraison de planches, au nombre de 10, 2 fr. 50 cent.

Le troisième volume vient de paraître : il a 595 pages, et est accompagné de la 4e. livraison des planches.

Nous invitons le lecteur à relire ce que nous avons dit de cet ouvrage important au tome VI de *nos Annales*, pag. 105, ainsi qu'au tome VII, pag. 214.

S'il est peu d'entreprises aussi utiles qu'une bonne description des arts et métiers, il n'en est pas qui présentent plus de difficultés lorsqu'on veut atteindre pleinement le but proposé. Honneur donc aux savans auteurs qui ont entrepris le *Dictionnaire technologique*, et qui le continuent avec le même zèle et le même savoir dont ils ont déjà fait preuve dans la publication des deux premiers

volumes. Le troisième volume, que nous annonçons aujourd'hui, est digne des précédens : il contient une foule d'articles intéressans sur des arts peu connus, ou nouvellement perfectionnés, et qui ont dû exiger de la part des auteurs des recherches aussi longues que difficiles. Tel est l'art du *boyaudier*, dont le rédacteur lui-même, M. *Labarraque*, a mérité le prix proposé par la Société d'Encouragement pour l'assainissement et l'amélioration de cet art industriel, auparavant si dégoûtant. Nous ferons remarquer, à cette occasion, le soin que prennent les auteurs de cet ouvrage d'associer à leurs travaux les hommes qui se sont le plus distingués dans chaque branche d'industrie, soit par les établissemens qu'ils ont formés, soit par les ouvrages qu'ils ont publiés, ou par les couronnes qu'ils ont remportées. Nous leur prédisons avec confiance que cette marche, non moins que le talent connu des collaborateurs, sera un gage infaillible de la bonté et du succès du *Dictionnaire technologique*.

MELLET, *correspondant*.

CHRONIQUE COMMERCIALE.

Suite de l'analyse des avis commerciaux (1).

(Février 1822.) Il a été embarqué dans les ports de France, pour la *Martinique* et la *Guadeloupe*, en novembre 1821, 4,414 quintaux métriques de farine ou farineux; et en décembre, 414 quintaux : ce qui s'éloigne d'une manière bien remarquable de la quantité de 7,000 quintaux de farine, nécessaire chaque mois à la consommation de ces deux îles. — *Entrepôt de Gorée*. Dans un rapport du ministre de la marine, approuvé par le Roi le 7 janvier 1822, plusieurs mesures ont été proposées à S. M. Elles ont pour but d'établir dans l'île de Gorée, à dater du 1er. avril 1822, un entrepôt pour les produc-

(1) Ces avis parfaitement rédigés au ministère de l'intérieur fournissent au commerce intérieur et surtout au commerce extérieur d'excellens renseignemens. Le négociant, le commerçant, les armateurs, sont intéressés à les connaître, et c'est pour eux une boussole sûre. (Voyez le tome VI, pag. 114; tome VIII, pag. 216 et 377; et tom. IX, pag, 218).

Digitized by Google

tions naturelles, étrangères à l'Europe, lesquelles pourront y être apportées par les navires de tous pavillons, en payant les droits du tarif annexé au rapport. Cette île est un rocher aride qui n'a point de culture et n'est susceptible d'en recevoir aucune; l'expérience a donné lieu de remarquer que le seul parti à prendre pour tirer avantage de Gorée était d'en faire une sorte de port franc, où l'on trouverait de grandes facilités pour alimenter le Sénégal, de certains produits qu'on ne tire pas de France, et l'on serait même à portée de compléter les cargaisons de retour pour la métropole. — *Comptoir français de Surate.* Le bulletin renferme l'extrait d'un Mémoire fort important sur le commerce de l'Inde. Les avantages conservés par le traité de paix de 1815 sont trop peu connus de nous et des armateurs (1). — *Prusse.* Le gouvernement a établi un tarif qui date du 1er. janvier 1822, et qui subsistera jusqu'au 31 décembre 1824; il est une conséquence d'une ordonnance rendue pour la refonte des monnaies du pays. Le droit d'entrée et celui de consommation sont réunis, sous la seule dénomination de droit d'entrée. Les vins, et les eaux-de-vie sont augmentés de beaucoup: ainsi, une barrique, ou 30 veltes, payera de droit d'entrée 43 écus courans, ou 172 francs, ce qui fait plus que la valeur d'achat de quatre barriques de nos vins ordinaires. Certains objets, dépendans des manufactures étrangères, éprouvent une diminution dans les droits d'entrée. Le nouveau tarif n'est préjudiciable qu'aux objets importés de la France, tels que les vins, les eaux-de-vie et sirops. — *Russie.* Cet article renferme des observations importantes sur le commerce de Géorgie, et sur les avantages que la France en peut retirer (2). — *Angleterre.* Le bulletin renferme sur le commerce des vins des faits et des observations qu'il est utile de répandre (3). — *Acte de navigation.* Cet article renferme des observations qu'il faut lire dans le bulletin même. — *Cap de Bonne-Espérance.* Une lettre du 15 septembre 1821, annonce que les vivres et

---

(1) Ce motif nous engagera à insérer ce Mémoire dans les *Annales*.

(2) Nous les mettrons sous les yeux de nos lecteurs.

(3) Nous en ferons l'objet d'un Mémoire.

les objets de première nécessité y sont hors de prix, et le commerce très-languissant; on n'y voit que du papier-monnaie, et cet état empire tous les jours. Le cap, qui autrefois fournissait des blés à l'Ile-de-France et à d'autres parties de l'Inde, en fait aujourd'hui à peine pour ses besoins; on y fait beaucoup de vin, mais il ne se vend pas à cause de sa mauvaise qualité; les bestiaux y sont beaux, nombreux et chers; les volailles très-rares; les Anglais ont beaucoup amélioré la race de leurs moutons; les chevaux y sont beaux en général, mais moins chers qu'aux îles de France et de Bourbon. — *Portugal.* Les cortès, par un décret du 3 novembre 1821, ont modifié provisoirement quelques articles du tarif de 1782. On a chargé d'augmentation le droit d'un assez grand nombre d'articles, où sont compris les draps et les toiles, et l'on a grevé un petit nombre d'objets, comme les brais, les goudrons, etc. Le bulletin renferme la liste de ces modifications. — *Espagne. Tarif des douanes.* Plusieurs décisions des cortès ont modifié les tarifs déjà existans. — *Amérique méridionale.* Une lettre du 6 octobre 1821 annonce que depuis six mois le commerce français s'éloigne du port de *Bahia*. On a perdu l'écoulement de près de deux millions de marchandises; on manque de marchandises françaises: celles qui paraissent sont rapidement enlevées. On exigeait, pour l'entourage des dames-jeannes, une rétribution, au profit du portier des douanes, égale au droit d'entrée sur la dame-jeanne. Le consul français a eu raison de cet abus.

Augmentation comparée des blancs et des noirs dans l'Amérique du nord. — La population des blancs dans la Nouvelle-Angleterre, New-York, New-Jersey, la Pensylvanie et Ohio, s'est accrue de 1800 à 1810, de 2,442,200 à 3,388,498, ce qui est d'environ 39 pour 100. La population des noirs a été augmentée, pendant les mêmes années, de 11 pour 100.

La population des blancs libres, à Delaware, Maryland, Virginie, Kentucky, la Caroline méridionale, la Géorgie et le district de Columbia, a été augmentée pendant la même période, de 1,601,148 à 1,918,362, c'est-à-dire de plus de 19 pour cent. La population des noirs, pendant le même temps, s'est accrue de 904,439 à 1,164,739, environ 28 pour cent.

Digitized by Google

On présume que le résultat du présent recensement présentera dans les États dépendans une population de [illegible] individus, et celle de 1,500,000 noirs esclaves et libres ; qu'en conséquence, dans moins de 50 années, les noirs surpasseront les blancs en nombre, et que pendant la vie des petits-fils de la présente génération, ils doubleront précisément le nombre des blancs.

Observatoires nouvellement construits. — Ils ont été placés à Nicolaïew, aux bords de la mer Noire, au cap de Bonne-Espérance et dans la Nouvelle-Hollande.

Établissement des relations commerciales entre Sierra-Leone, et diverses contrées de l'intérieur de l'Afrique. — M. O'Byrne, chargé de cette opération, est entré dans le pays de Limba par Laiah, ville distante d'environ 7 lieues de la rivière qui forme les limites du pays de Timmani. Tous les chefs lui ont fait un accueil favorable ; l'un d'eux l'a accompagné du port de Logo à Woulla, et a envoyé son frère avec lui jusqu'à Koukonna. De ce dernier endroit, M. O'Byrne avança jusqu'aux frontières du pays de Foulah, dont les chefs, dans une assemblée, ont consenti à ouvrir une correspondance commerciale avec Sierra-Leone.

État actuel de Selinginsk, en Sibérie. — Il résulte du compte qui en a été rendu par les missionnaires de Londres, que Selinginsk est un établissement militaire au sud-est d'Irkutsk et du lac de Baïkal, distant d'environ 160 verstes d'Irkutsk. La population, non compris celle de plusieurs villages, est d'environ 3,000 habitans. Il est situé au milieu de 10 à 12,000 Tartares Buriats, au milieu des tribus les plus instruites de ce peuple, et au centre de tous les Buriats du côté Est de Baïkal ; ayant du côté du Nord la tribu nombreuse des Buriats-Chorinsk, estimés à 30,000, et du côté du Sud les Mogols de la Tartarie chinoise.

LOIS ET ORDONNANCES

RELATIVES A L'INDUSTRIE, AU COMMERCE, etc.

7e. Série. no. 14109. *Ordonnance du roi, en date du 4 décembre 1822, qui accorde à la commune d'Ambert,*

Digitized by Google

département du Puy-de-Dôme, six nouvelles foires, qui se tiendront, les quatre premières, le deuxième jeudi des mois de janvier, février, juillet et août; la cinquième, le 10 septembre, et la sixième, le 5 novembre de chaque année. La même ordonnance porte en outre que la foire dite de la Fête-Dieu, *qui se tenait le vendredi, aura lieu, à l'avenir, le lundi qui suivra le dimanche où cette fête est célébrée,*

7e. Série. no. 14115. — *Ordonnance du roi, en date du 22 janvier 1823, contenant le tableau des foires établies dans les quatre arrondissemens du département de* Lot-et-Garonne.

7e. Série. no. 14123. *Ordonnance du roi, en date du 2 février 1823, portant règlement pour la nouvelle organisation de la faculté de médecine de l'Academie de Paris.*

7e. Série. no. 14124. *Ordonnance du roi, en date du 2 février 1823, portant nomination des professeurs de la faculté de médecine de Paris.*

7e. Série. no. 14127. — *Ordonnance du roi, en date du 5 février 1823, qui proroge jusqu'au 1er. mars 1825 les dispositions des articles 3, 4 et 10 de l'Ordonnance du 14 février 1819, relative à la pêche de la baleine et du cachalot.*

7e. Série. no. 14169. — *Ordonnance du roi, en date du 25 décembre 1822, relative aux produits importés directement du Sénégal par navires français.*

LIVRES NOUVEAUX.

Livres français. — 6. *Secours à donner aux personnes empoisonnées et asphyxiées, suivis des moyens propres à reconnaître les poisons et les vins frelatés, et à distinguer la mort réelle de la mort apparente;* par M. *P. Orfila.* A Paris, chez l'auteur, rue de Tournon, n°. 33. 3 fr.

— 7. *Almanach du commerce de Paris, des départemens de la France et des principales villes du monde,* de *J. Delatyna;* continué et mis dans un meilleur ordre, par *S. Bottin*, etc.; contenant, pour Paris seulement, 40,000 adresses, 24e. année, 1821. in-8°. Au bureau du *Dic-*

Digitized by Google

[illegible] du commerce, rue [illegible] [illegible] francs.

8. — [illegible] en Égypte et en Nubie, contenant le récit [illegible] recherches et découvertes archéologiques faites dans [illegible] pyramides, temples, ruines et tombeaux de ces pays [illegible] d'un voyage sur la côte de la Mer Rouge et à l'oasis [illegible] Jupiter Ammon, par G. Belzoni ; traduit de l'anglais [illegible] accompagnés de notes, par [illegible] 2 volumes [illegible] avec [illegible] rue [illegible].

9. — Collection de machines, instruments, ustensiles, constructions, appareils, etc., employés dans l'économie rurale, domestique et industrielle, d'après les [illegible] dans diverses parties de l'Europe, par M. le comte de Lasteyrie. In-4° à Paris, chez l'auteur.

10. — *Traité des propriétés projectives des figures*, ouvrage utile à ceux qui s'occupent des applications de la géométrie descriptive et d'opérations géométriques sur le terrain, par M. Poncelet, ancien élève de l'École polytechnique, capitaine au corps royal du génie, etc. [illegible] [illegible] 10 francs.

LIVRES ANGLAIS. — 7. *Encyclopédie domestique, ou Manuel des connaissances utiles en économie domestique, agriculture, chimie*, etc., par *J. Jennings*. In-8°. Londres, [illegible] Sherwood. Anglais.

8. — *Guide du jeune navigateur, contenant la théorie, etc.*, par *Th. Kerigan*. Avec un planisphère, in-8°. [illegible] à Londres. [illegible] Anglais.

9. — *Traité sur l'artillerie de la marine, etc., etc.*; par *Howard Douglas*. In-8°. Avec planches. Murray, à Londres. [illegible] Anglais.

10. — *Correspondance de la Société de Silésie pour l'industrie nationale*. In-8°. avec fig. Breslaw. 1820. 2 [illegible] Allemand.

11. — *Nouveau Magasin pour la science de la fortification et l'artillerie ;* par *G. Decker*. In-4°. avec figures. Berlin. 1820. Reimer. Allemand.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME NEUVIÈME.

Pages.

Digitized by Google

TABLE

DES EXCURSIONS DU MERCURE

CONTENUES DANS LE TOME NEUVIÈME.

Bulletin des Sociétés savantes.

Chronique industrielle.

Bibliographie.

Nécrologie.

Chronique commerciale.

LOIS ET ORDONNANCES

RELATIVES A L'INDUSTRIE ET AU COMMERCE.

Digitized by Google

TABLE DES PLANCHES

CONTENUES DANS LE TOME NEUVIÈME.

FIN DE LA TABLE DU TOME NEUVIÈME.

Digitized by Google

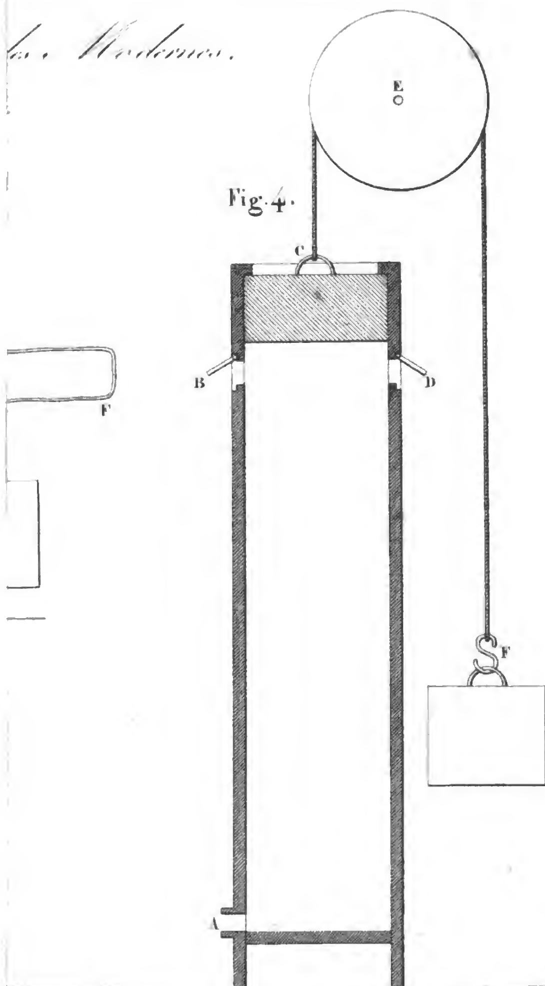
ERRATA

DU TOME NEUVIÈME.

Pag. 52,	lign. 4,	un effluv,	un effluve.
100,	20,	d'Hom res-Formas,	d'Hombres-Firmas.
159,	23,	la qualité,	la quantité.
177,	8,	du *ciromètre*,	de l'*ériomètre*.
188,	11,	un piston,	un pilon.
194,	6,	milice rançaise,	milice française.
198,	10,	C D, E D,	C D, D D.
105,	19,	dessous une,	sous une.
208,	18,	l'action muriatique,	l'action de l'acide muriatique.
276,	6,	traversée d'un,	traversée par un.

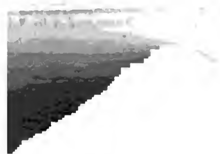
Nota. Sur quelques épreuves de la Planche double 104 et 105, il s'est glissé une faute dont on s'est aperçu trop tard pour la faire corriger sur tous les exemplaires. A la *fig*. 2, la came qui soulève le pilon O P, porte la lettre E; elle doit porter la lettre L. La lettre E est déjà employée pour indiquer la lanterne.

Digitized by Google

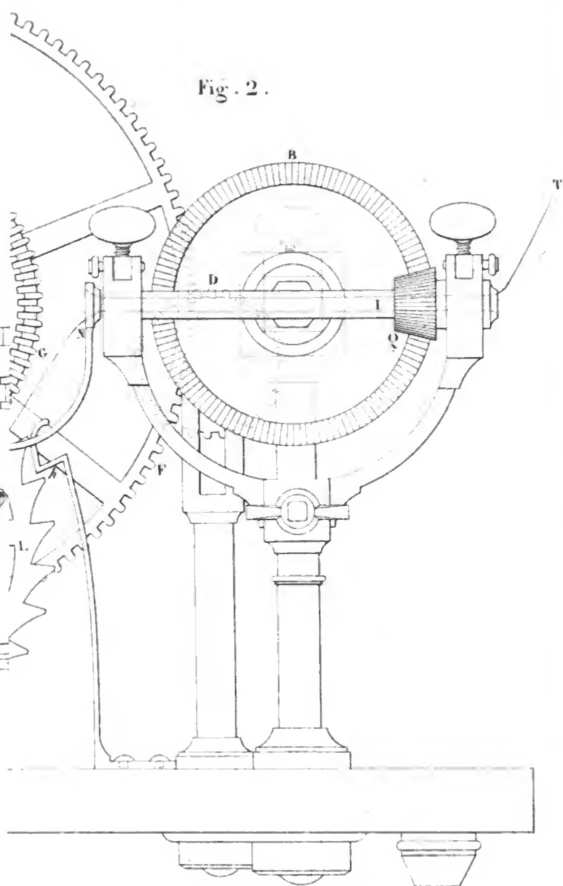


Dessiné par Le Normand et De Moléon

Digitized by Google



Digitized by Google



Dessiné par Le Normand et De Moléon.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building

form 410



Digitized by Google